

**SISTEM INFORMASI PETA INTERAKTIF
PEMANTAUAN PENYEBARAN KEMISKINAN
DENGAN METODE *FUZZY C-MEANS*
Studi Kasus: Rumah Zakat Indonesia Cabang Pekanbaru**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Informatika

Oleh :

MURDIANTI
10451025550



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM
PEKANBARU
2010**

**SISTEM INFORMASI PETA INTERAKTIF
PEMANTAUAN PENYEBARAN KEMISKINAN
DENGAN METODE *FUZZY C-MEANS*
Studi Kasus: Rumah Zakat Indonesia Cabang Pekanbaru**

**MURDIANTI
10451025550**

Tanggal Sidang : 3 Februari 2010
Periode Wisuda : Juli 2010

Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

ABSTRAK

Islam mewajibkan ummatnya untuk menanggulangi kemiskinan. Kemiskinan merupakan masalah yang global. Kemiskinan adalah keadaan dimana terjadi kekurangan hal-hal yang biasa untuk dipunyai seperti makanan, pakaian, tempat berlindung dan air minum, hal-hal ini berhubungan erat dengan kualitas hidup.

Rumah Zakat Indonesia merupakan suatu lembaga swadaya masyarakat yang memfokuskan pada pengelolaan zakat, infaq, shadaqah, dan wakaf secara lebih profesional dengan menitikberatkan program pendidikan, kesehatan, pembinaan komunitas, dan pemberdayaan ekonomi sebagai penyaluran program unggulan.

Sistem informasi peta interaktif pemantauan penyebaran kemiskinan yang diangkat didalam tugas akhir ini memanfaatkan teknologi web dan menggunakan 9 kriteria kemiskinan yang diproses dengan metode Fuzzy C-Means (FCM). Sistem ini dibuat untuk pengelompokan kemiskinan yang ada di Pekanbaru hasilnya akan didapat siapa saja yang tergolong fakir dan miskin dan didaerah mana penduduk miskin tersebut berada sehingga dapat membantu Rumah Zakat Indonesia untuk menyalurkan zakat dan membantu pemerintah dalam mengentaskan masalah kemiskinan yang ada di Pekanbaru.

Kata Kunci: *Fuzzy C-Means*, Rumah Zakat Indonesia, Sistem Informasi Peta Interaktif.

**INTERACTIVE MAP INFORMATION SYSTEM
MONITORING OF SPREADING POVERTY
BY USING FUZZY C-MEANS METHOD
Case Study: Indonesia Tithe House Branch Pekanbaru**

**MURDIANTI
10451025550**

*Final Exam Date : 3 Februari , 2010
Graduation Ceremony Period : July, 2010*

*Informatics Engineering Departement
Faculty of Sciences and Technology
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau*

ABSTRACT

Islam obligates the people to over coming poverty. poverty is global problem. poverty where happen matters insuffiency usually to has like food, clothes, haven, and drinking water. This matter closely related with live quality.

Indonesia Tithe House is a society self supporting institution that focuses in tithe management, donation, alms, and communal ownership according to more professional on weight against education program, healthy, community's construction, and economy enableness ask canalization considered superior program.

Interactive map information system monitoring of spreading poverty by using Web Technology and use 9 variables criteria that processed with Fuzzy C-Means (FCM). This System is made to agglomerate for existing poverty subdividing in Pekanbaru and the result will be got to whoever that belong to fakir and poor and at region which poor citizen present so that can help Indonesia Tithe House to canalize tithe from donator and help to government to solve existing poverty in Pekanbaru.

Keywords: *Fuzzy C-Means, Interactive Map Information System, Indonesia Tithe House*

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN.....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxi
DAFTAR LAMBANG	xxii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-4
1.3 Batasan Masalah	I-4
1.4 Tujuan Penelitian	I-5
1.5 Sistematika Penulisan	I-5
BAB II LANDASAN TEORI.....	II-1
2.1 Konsep Dasar Sistem	II-1
2.2 Peta Interaktif.....	II-2
2.3 <i>Metode Fuzzy C-Means</i>	II-5
2.3.1 Algoritma Metode Fuzzy C-Means.....	II-6
2.4 Konsep Dasar Kemiskinan.....	II-7
2.4.1 Pengelompokan Kemiskinan.....	II-8
2.4.2 Kriteria Kemiskinan.....	II-8
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1 Tahapan Penelitian.....	III-1

3.2	Pengumpulan Data	III-2
3.2.1	Studi Pustaka.....	III-2
3.2.2	Wawancara.....	III-2
3.3	Analisa Kebutuhan Sistem.....	III-3
3.3.1	Analisa Kebutuhan Data	III-3
3.3.2	Analisa Fungsional Sistem.....	III-3
3.3.3	Analisa Data Sistem	III-4
3.3.4	Analisa Penyelesaian Permasalahan	III-4
3.4	Perancangan Perangkat Lunak.....	III-4
3.5	Implementasi dan Pengujian	III-4
3.6	Kesimpulan dan Saran	III-4
BAB IV	ANALISA DAN PERANCANGAN.....	IV-1
4.1	Analisa	IV-1
4.1.1	Analisa Sistem Lama	IV-1
4.1.2	Analisa Sistem Baru.....	IV-3
4.1.2.1	Analisa Model Permasalahan.....	IV-4
4.1.2.2	Kebutuhan Data	IV-5
4.1.2.3	Analisa Penyelesaian Masalah	IV-8
4.2	Contoh Persoalan	IV-13
4.2.1	Pengidentifikasian Data	IV-20
4.2.2	Penghitungan Pusat <i>Cluster</i>	IV-20
4.2.3	Penghitungan Fungsi Obyektif	IV-22
4.3	Analisa Perangkat Lunak	IV-25
4.3.1	<i>Data Flow Diagram</i> (DFD)	IV-25
4.3.2	<i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD).....	IV-28
4.3.3	<i>Data Dictionary</i> (Kamus Data).....	IV-29
4.3.4	<i>Flowchart</i> Sistem	IV-31
4.4	Perancangan Perangkat Lunak	IV-31
4.4.1	Perancangan <i>Database</i>	IV-32
4.4.1.1	Tabel <i>tbl_user</i>	IV-32
4.4.1.2	Tabel Penduduk	IV-32

4.4.1.3	Tabel Kecamatan.....	IV-33
4.4.1.4	Tabel Kelurahan.....	IV-34
4.4.1.5	Tabel Variabel Kemiskinan	IV-34
4.4.1.6	Tabel Item Variabel Kemiskinan	IV-34
4.4.1.7	Tabel data Pengamatan	IV-35
4.4.1.8	Tabel Pengelompokan Kemiskinan	IV-36
4.4.2	Perancangan Struktur Menu.....	IV-36
4.4.3	Perancangan Antar Muka.....	IV-38
4.4.3.1	Menu Utama.....	IV-38
4.4.3.2	Menu <i>Login untuk Admin</i>	IV-40
BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN		V-1
5.1	Implementasi Sistem.....	V-1
5.1.1	Alasan Pemilihan Perangkat Lunak	V-1
5.1.2	Batasan Implementasi	V-2
5.1.3	Lingkungan Implementasi.....	V-2
5.1.4	Hasil Implementasi	V-3
5.1.4.1	<i>Login</i>	V-3
5.1.4.2	Menu Utama <i>Admin</i>	V-4
5.1.4.3	Menu Utama <i>User</i>	V-4
5.1.4.4	Menu Pengelompokan dengan FCM.....	V-5
5.1.4.5	Menu Peta Kemiskinan	V-6
5.1.4.6	Menu Pengolahan Data Pengguna	V-7
5.1.4.7	Menu Pengolahan Data Kriteria Kemiskinan	V-8
5.1.4.8	Menu Pengolahan Data Penduduk	V-10
5.1.4.9	Menu Laporan Data Penduduk	V-10
5.1.4.10	Menu Laporan Data Hasil Pengelompokan	V-11
5.2	Pengujian Sistem.....	V-11
5.2.1	Lingkungan Pengujian	V-11
5.2.2	Pengujian Modul Pengelompokan Kemiskinan.....	V-12
5.2.2.1	Modul pengujian <i>Login</i>	V-12
5.2.2.2	Modul Pengujian Pengelompokan dengan	

Metode Fuzzy C-Means	V-13
5.2.2.3 Modul Pengujian Peta Kemiskinan	V-13
5.2.2.4 Modul Pengujian Laporan Data Penduduk	V-14
5.2.2.5 Modul Pengujian Laporan Data Hasil Pengelompokan	V-14
5.2.2 Kesimpulan Pengujian	V-14
BAB VI PENUTUP	VI-1
6.1 Kesimpulan	VI-1
6.2 Saran	VI-1
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemiskinan merupakan masalah yang global yang dialami oleh setiap negara. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), kemiskinan merupakan kondisi kehidupan yang serba kekurangan yang dialami seseorang atau rumah tangga, sehingga tidak mampu memenuhi kebutuhan minimal untuk dapat hidup layak dalam lingkungannya. Kemiskinan adalah keadaan dimana terjadi kekurangan hal-hal yang biasa untuk dipunyai seperti makanan, pakaian, tempat berlindung dan air minum, hal-hal ini berhubungan erat dengan kualitas hidup. Kemiskinan kadang juga berarti tidak adanya akses terhadap pendidikan dan pekerjaan yang mampu mengatasi masalah kemiskinan dan mendapatkan kehormatan yang layak sebagai warga negara.

Islam mewajibkan ummatnya untuk menanggulangi kemiskinan. Sebagaimana tercantum didalam al-Qur'an yaitu " Dirikanlah shalat dan tunaikanah zakat. " (QS. Al-baqarah:43). Perintah melaksanakan shalat selalu diringi dengan menunaikan zakat, tidak kurang 27 ayat yang senada tercantum didalam kitab suci Al-Qur'an.

Potensi zakat di Indonesia sangat besar. Zakat dapat menjadi salah satu pendapatan daerah setelah pajak apabila dikelola dengan baik dan profesional. Jika pengelolaan zakat dilaksanakan dengan konsekuen maka zakat bisa menjadi awal gerakan ekonomi umat untuk bangkit dari kemiskinan.

Penanganan zakat yang lebih profesional telah banyak ditunjukkan oleh lembaga amil zakat, salah satunya adalah Rumah Zakat Indonesia (RZI). Rumah Zakat Indonesia adalah suatu lembaga swadaya masyarakat yang memfokuskan pada pengelolaan zakat, infaq, shadaqah, dan wakaf secara lebih professional dengan menitikberatkan program pendidikan, kesehatan, pembinaan komunitas dan pemberdayaan ekonomi sebagai penyaluran program unggulan. Model operasional RZI tidak semata-mata bersifat konsumtif tetapi juga diolah menjadi produktif seperti pemberian beasiswa, pelatihan-pelatihan dan fasilitas usaha. Masalah yang ada adalah tidak dapat dipantau penyebaran kemiskinan yang ada di pekanbaru sehingga sulit untuk menyalurkan zakat secara merata tiap kecamatan. RZI hanya melakukan survey dan survey verifikasi untuk penentuan orang-orang yang akan diberikan zakat.

Oleh karena itu Rumah Zakat Indonesia perlu membangun sebuah sistem informasi pemantauan penyebaran kemiskinan yang digunakan untuk menampilkan informasi penyebaran penduduk miskin yang ada di Pekanbaru. Sehingga dapat diambil keputusan untuk pemberian zakat.

Data penduduk miskin tersebut akan ditampilkan dengan peta interaktif yaitu peta yang datanya disajikan dalam bentuk visualisasi data yang didalamnya terdapat informasi-informasi yang dibutuhkan. Sebelum data ditampilkan dengan peta interaktif, data terlebih dahulu dikelompokkan golongannya supaya memudahkan RZI dalam penyaluran bantuan dari zakat yang diterima yang akan diberikan kepada penduduk miskin tersebut sehingga sesuai dengan kebutuhan dan keadaan ekonomi mereka. Untuk itu digunakanlah metode *Fuzzy C-Means*

(FCM) dalam menentukan pengelompokan golongan atau kategori kemiskinan dalam hal penerimaan zakat.

Fuzzy C-Means (FCM) merupakan metode *clustering* (pengelompokan) yang mengalokasikan kembali data kedalam masing-masing cluster dengan memanfaatkan teori fuzzy. Metode ini menggunakan variabel *membership function* yang merujuk pada seberapa besar kemungkinan suatu data bisa menjadi anggota ke dalam suatu cluster.

Pengelompokan dengan metode FCM ini sebelumnya telah banyak diterapkan pada beberapa penelitian seperti pengelompokan data performance mengajar dosen (Emha Taufiq Luthfi, 2007). Penelitian ini menggunakan metode FCM dalam mengetahui kemungkinan adanya kelompok-kelompok yang mungkin belum diketahui dari data performance mengajar dosen terhadap suatu mata kuliah. Dengan inputan beberapa kriteria atau variabel yang kemudian akan diproses dengan metode FCM maka dapat menghasilkan pengelompokan performance mengajar dosen pada suatu semester. Selain itu, FCM juga diterapkan pada penelitian memprediksi (*forecasting*) data *electrical load* Jawa Timur-Bali (Petra, 2007). Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah prediksi data time series yang terjadi pada Januari 2007-juni 2007.

Dengan adanya penelitian yang menggunakan metode FCM tersebut diharapkan menjadi referensi untuk pengelompokan golongan kemiskinan yang akan dibahas pada tugas akhir ini.

Berdasarkan permasalahan diatas maka pada tugas akhir ini akan dibuat sebuah sistem informasi dengan judul ”Sistem Informasi Peta Interaktif Pemantauan Penyebaran Kemiskinan dengan metode *Fuzzy C-Means*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat diambil sebuah perumusan masalah yaitu ” bagaimana membangun Sistem Informasi Peta Interaktif pemantauan penyebaran dengan metode *Fuzzy C-Means* untuk mengelompokkan golongan kemiskinan di Pekanbaru.”

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penyusunan Tugas Akhir ini adalah :

1. Masalah yang dibahas adalah penggolongan penduduk miskin dengan menggunakan 7 variabel yang diperoleh berdasarkan ketentuan Rumah Zakat Indonesia untuk penentuan kriteria kemiskinan, yaitu tidak memiliki pekerjaan/bekerja tetapi tidak mencukupi kebutuhan dasar keluarga, jumlah pendapatan, status tempat tinggal, jumlah anggota keluarga, kepemilikan kendaraan, pendidikan tertinggi kepala keluarga tidak sekolah/tidak tamat SD/tamat SD, tidak memiliki tabungan/barang yang mudah dijual dengan nilai minimal Rp. 500.000.
2. Data yang digunakan untuk penentuan golongan kemiskinan adalah data keluarga miskin per kecamatan yang ada di Pekanbaru. Dalam tugas akhir ini data yang digunakan adalah data sebagian masyarakat miskin yang ada di kecamatan Marpoyan Damai.

3. Peta yang digunakan adalah peta kota Pekanbaru tahun 2007.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

Membangun sistem informasi peta interaktif pemantauan penyebaran kemiskinan untuk diberikan kebijakan zakat oleh Rumah Zakat Indonesia dengan memanfaatkan metode Fuzzy C-Means dalam analisa perangkat lunaknya.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini dibagi menjadi 6 (enam) bab yang masing-masing bab telah dirancang dengan tujuan tertentu. Berikut penjelasan tentang masing-masing bab :

BAB I Pendahuluan

Berisikan Latar belakang permasalahan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan.

BAB II Landasan Teori

Berisikan mengenai teori-teori yang berhubungan dengan pembahasan tugas Akhir ini. Teori yang diangkat yaitu mengenai pembahasan metode *Fuzzy C-Means*.

BAB III Metodologi Penelitian

Pembahasan mengenai metodologi penelitian yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini.

BAB IV Analisa dan Perancangan

Bab ini berisikan tentang analisis pembahasan mengenai metode *Fuzzy C-Means* yang diterapkan. Dan dibuat suatu rancangan Peta interaktif pemantauan penyebaran kemiskinan dengan metode *Fuzzy C-Means*.

BAB V Implementasi dan Pengujian

Bab ini berisi penjelasan mengenai batasan implementasi, lingkungan implementasi dan hasil dari implementasi. Serta menjelaskan pengujian simulasi sistem ini.

BAB VI Penutup

Bab ini berisikan kesimpulan dari tugas akhir yang dibuat dan menjelaskan saran-saran penulis kepada pembaca agar sistem yang dibuat dapat dikembangkan lagi.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Konsep Dasar Sistem

Dengan berbagai pendekatan, beragam pula istilah “sistem” didefinisikan. Sistem adalah suatu pengorganisasian yang saling berinteraksi, saling tergantung dan terintegrasi dalam kesatuan *variabel* atau komponen (Lucas, 2002). menurut Jogiyanto terdapat dua kelompok pendekatan, yaitu menekankan pada prosedur dan komponen atau elemennya.

Pendekatan sistem yang menekankan pada prosedur mendefinisikan sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkelompok dan bekerjasama untuk melakukan kegiatan pencapaian sasaran tertentu. Sedangkan pendekatan yang menekankan pada komponen mendefinisikan sistem adalah kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu.

Dari pengertian yang didapat dari Webster’s Dictionary dapat diambil kesimpulan bahwa system berbasis computer adalah serangkaian atau tatanan elemen-elemen yang diatur untuk mencapai tujuan yang ditentukan sebelumnya melalui pemrosesan informasi (Pressman, 2002).

Elemen-elemen sistem berbasis komputer untuk mencapai tujuan yang dimaksud terdiri dari :

1. Perangkat lunak (*software*)

Program (aplikasi) komputer, struktur data, dan dokumen yang berhubungan yang berfungsi untuk mempengaruhi metode logis, prosedur, dan kontrol yang dibutuhkan.

2. Perangkat keras (*hardware*)

Perangkat elektronik yang memberikan kemampuan penghitungan, dan perangkat elektromekanik.

3. Manusia (SDM)

Pemakai dan operator perangkat keras dan lunak.

4. *Database (DBMS)*

Kumpulan data yang besar dan terorganisasi yang diakses melalui perangkat lunak.

5. Dokumentasi.

Manual, formulir, dan informasi deskriptif lainnya yang menggambarkan penggunaan dan atau pengoperasian sistem.

6. Prosedur

Langkah-langkah yang menentukan penggunaan khusus dari masing-masing elemen sistem atau konteks prosedural dimana sistem berada.

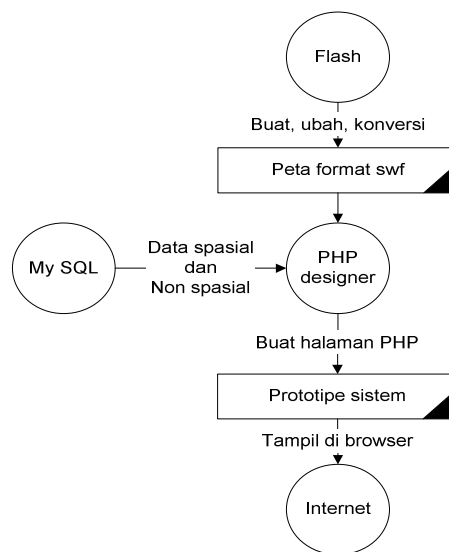
2.2 Peta Interaktif

Peta interaktif merupakan peta flash yang digunakan untuk memberikan informasi yang diinginkan user. Dewasa ini perkembangan Peta Interaktif maupun Sistem Informasi Geografi (SIG) berkembang sangat pesat. Masyarakat kita telah mulai sadar bahwa menampilkan informasi secara spasial akan lebih informatif

bila dibandingkan dengan deskriptif. Dengan hanya melihat selembor peta orang akan dapat bercerita banyak tentang daerah yang ada di dalam peta tersebut.

Pada hakikatnya peta interaktif tidak sama dengan Sistem Informasi Geografis. Akan tetapi banyak orang beranggapan antara keduanya sama. Adapun yang membedakan antara peta interaktif dan Sistem Informasi Geografis adalah dari aspek visualisasi. Peta interaktif lebih menekankan pada aspek tersebut. Banyak software animasi yang dapat digunakan untuk membuat Peta Interaktif, dengan tambahan *script*/bahasa pemrograman dalam software tersebut dapat membuat seolah-olah Peta Interaktif tersebut sama dengan SIG dengan kemampuan penyajian peta dan pengukuran jarak bahkan sampai dengan analisa serta pemodelan yang menyerupai di *software* SIG. (Peta interaktif vs GIS, 2009).

Peta interaktif berasal dari peta asli yang di ubah/konversi dengan *flash* menjadi peta format swf (*server web feature*) yaitu extensi file peta hasil olahan *flash* atau suatu modul yang mengimplementasikan *interface* standar untuk operasi data spasial yang berada dalam suatu *datastore*. *Datastore* tersebut dapat berupa general SQL *database*, flat XML file, spasial *database* dan manipulasi terhadap datanya dapat dilakukan melalui Web.



Gambar 2.1 hubungan antara Data dan Perangkat Lunak

Data peta menggunakan basis data XML. XML merupakan kependekan dari *eXtensible Markup Language*. XML adalah suatu metode dalam membuat penanda/markup pada sebuah dokumen seperti pendahulunya SGML (*Standard Generalized Markup Language*) maupun HTML (*HyperText Markup Language*). Markup Language adalah suatu metode untuk mendeskripsikan tentang kumpulan data. Jadi suatu Markup Language lebih merupakan suatu informasi tentang suatu data dan bukan data itu sendiri. XML menyediakan format untuk mendeskripsikan data ter-struktur dengan kumpulan tag tak terbatas yang dapat kita definisikan sendiri namun dapat diterima di lingkungan web.

Peta di *web* dapat ditampilkan dalam format vektor dan raster. Teknologi grafis vektor untuk *web browser* yang sering digunakan saat ini adalah *Flash*, *SVG* dan *Java Applets*.

2.3 Metode *Fuzzy C-Means*

Fuzzy C-Means (FCM) adalah metode *clustering* yang memungkinkan satu bagian dari data yang dimiliki oleh dua atau lebih kelompok. Metode ini dikembangkan oleh Dunn pada tahun 1973 dan ditingkatkan oleh Bezdek pada tahun 1981.

Metode FCM ini mengalokasikan kembali data kedalam masing-masing *cluster* dengan memanfaatkan teori fuzzy. FCM mengidentifikasi data yang berada pada poin-poin yang jauh. Dengan FCM, data dapat menjadi bagian dari cluster-cluster yang ada secara parsial.

Konsep dasar FCM pertama kali adalah menentukan pusat cluster yang akan menandai lokasi rata-rata untuk tiap-tiap cluster. Pada kondisi awal pusat cluster ini masih masih belum akurat. Tiap-tiap titik data memiliki derajat keanggotaan untuk tiap-tiap cluster. Dengan cara memperbaiki pusat cluster dan derajat keanggotaan tiap-tiap titik data secara berulang maka akan dapat dilihat bahwa pusat cluster akan bergerak menuju lokasi yang tepat perulangan ini didasarkan pada minimisasi fungsi obyektif yang menggambarkan jarak dari titik data yang diberikan ke pusat cluster yang terbobot oleh derajat keanggotaan titik data tersebut.

Output dari FCM bukan merupakan fuzzy inference system, namun merupakan deretan pusat cluster dan beberapa derajat keanggotaan untuk tiap-tiap titik data. Informasi ini dapat digunakan untuk membangun fuzzy inference system.

2.3.1 Algoritma Metode Fuzzy C-Means

Algoritma metode fuzzy c-means adalah sebagai berikut:

1. Input data yang akan dicluster X berupa matriks berukuran $n \times m$ (n = jumlah sampel data, m = atribut setiap data). X_{ij} = data sampel ke- i ($i=1,2,\dots,m$)
2. Tentukan:
 - Jumlah cluster $= c$
 - Pangkat $= w$
 - Maksimum iterasi $= \text{MaxIter}$
 - Error terkecil yang diharapkan $= \xi$
 - Fungsi obyektif awal $= P_0 = 0$
 - Iterasi awal $= t = 1$
3. Bangkitkan bilangan random μ_{ik} , $i=1,2,\dots,n$; $k=1,2,\dots,c$; sebagai elemen-elemen matriks partisi awal U .

Hitung jumlah setiap kolom (atribut):

$$Q_j = \sum_{k=1}^c \mu_{ik}$$

Dengan $j=1,2,\dots,m$.

Hitung:

$$\mu_{ik} = \frac{\mu_{ik}}{Q_j}$$

4. Hitung pusat cluster ke-k; V_{kj} , dengan $k=1,2,\dots,c$; dan $j=1,2,\dots,m$.

$$V_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^n ((\mu_{ik})^w * X_{ij})}{\sum_{i=1}^n (\mu_{ik})^w}$$

5. Hitung fungsi obyektif pada iterasi ke-t, P_t :

$$P_t = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^c \left(\left[\sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right] (\mu_{ik})^w \right)$$

6. Hitung perubahan matriks partisi:

$$\mu_{ik} = \frac{\left[\sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right]^{\frac{-1}{w-1}}}{\sum_{k=1}^c \left[\sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right]^{\frac{-1}{w-1}}}$$

Dengan $i = 1,2,\dots,n$; dan $k = 1,2,\dots,c$

7. Cek kondisi berhenti :

- Jika ($|P_t - P_{t-1}| < \xi$) atau ($t > \text{MaxIter}$) maka berhenti;
- Jika tidak: $t = t + 1$, ulangi langkah ke-4

2.4 Konsep Dasar Kemiskinan

Menurut badan Pusat Statistik, kemiskinan adalah kondisi kehidupan yang serba kekurangan yang dialami seseorang atau rumah tangga, sehingga tidak mampu memenuhi kebutuhan minimal untuk dapat hidup layak dalam lingkungannya. Kemiskinan kadang juga diartikan tidak adanya akses terhadap pendidikan dan pekerjaan yang mampu mengatasi masalah kemiskinan dan mendapatkan kehormatan yang layak sebagai warga negara.

Berdasarkan data BPS, persentase penduduk miskin di Indonesia sampai tahun 2003 masih sangat tinggi yaitu sebesar 17,4 persen dengan jumlah

penduduk 37,4 juta orang. Untuk itu, peranan lembaga amil zakat dan badan amil zakat sangat penting untuk membantu pemerintah dalam mengentaskan kemiskinan. Prioritas penerimaan zakat yang utama yang berhak menerima zakat adalah kaum fakir dan miskin.

2.4.1 Pengelompokan Kemiskinan

Berhubungan dengan zakat maka pengelompokan kemiskinan terdiri dari dua golongan yaitu fakir dan miskin. Rumah Zakat Indonesia menjelaskan kategori kemiskinan yang berhak menerima zakat yaitu :

1. Fakir

Tidak memiliki pekerjaan atau bekerja tetapi tidak mencukupi kebutuhan pokoknya. Penduduk yang memiliki penghasilan kurang dari Rp.480.000 per bulan atau Rp.16.000 per hari, tidak memiliki tempat tinggal/sewa, jumlah anggota keluarga lebih dari 4 orang dan tidak memiliki kendaraan.

2. Miskin

Penduduk yang memiliki pekerjaan tetapi tidak mencukupi kebutuhan pokoknya dengan pendapatan Rp 480.000 hingga Rp. 600.000 per bulan, dengan status kepemilikan rumah sewa atau bersama, jumlah anggota keluarga 2 sampai 4 orang dan memiliki kendaraan dengan tahun yang rendah.

2.4.2 Kriteria Kemiskinan

Berdasarkan ketentuan yang ditetapkan oleh Rumah Zakat Indonesia kriteria dan bobot penilaian pendataan penduduk yang berkaitan dengan keadaan sosial ekonomi rumah tangga dalam kategori kemiskinan terdiri dari beberapa hal, yaitu terlihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.8 Kriteria Rumah Tangga Miskin Pendataan Sosial Ekonomi Rumah Tangga

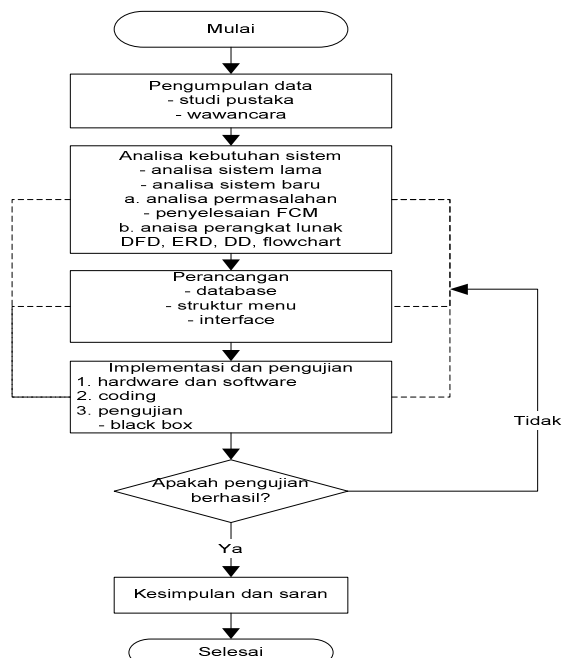
No	Variabel Kemiskinan	Kriteria kemiskinan
1	Jumlah pendapatan	<480.000 – 600.000
2	Lapangan pekerjaan utama kepala rumah tangga	Tidak bekerja, petani, pemulung, buruh kasar, kuli angkut, tukang cuci, pekerjaan lain dengan penghasilan ≤ 600.000
3	Kepemilikan rumah	Milik sendiri, milik bersama, menempati, sewa
4	Jumlah anggota keluarga	≥ 4 orang
5	Pendidikan tertinggi kepala rumah tangga	Tidak sekolah/tidak tamat SD/tamat SD
6	Kepemilikan kendaraan	Tidak memiliki kendaraan/memiliki sepeda motor dengan tahun ≤ 1993
7	Kepemilikan tabungan/asset/barang yang mudah dijual	Emas, ternak, sepeda motor (kredit/non kredit), dan lain-lain.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Metodologi penelitian digunakan sebagai pedoman dalam pelaksanaan penelitian agar hasil yang dicapai tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditentukan sebelumnya. Metodologi penelitian yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini akan melalui beberapa tahapan yang membentuk sebuah alur yang sistematis. Tahapan-tahapan yang akan dilalui akan digambarkan dengan diagram alur kerja berikut ini :



Gambar 3.1 Diagram Alir Kerja tahapan penelitian

3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan tahap awal yang dilakukan dalam membangun Tugas Akhir ini. Proses pengumpulan data dilakukan dengan 2 cara yaitu:

3.2.1 Studi Pustaka

Studi pustaka bertujuan untuk mendapatkan dasar-dasar pengetahuan dan informasi dalam tahap persiapan penelitian dalam membangun Tugas Akhir ini. Melalui studi kepustakaan diketahui metode yang lebih baik untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi yaitu dengan cara mempelajari buku-buku, artikel-artikel dan jurnal-jurnal yang berhubungan dengan permasalahan penyusunan Tugas Akhir ini diantaranya adalah buku Sistem Informasi Geografis Tutorial Arcview karangan Eddy Prahasta, Sistem Informasi Geografis Menggunakan ArcView GIS karangan Eko Budiyanto, Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Geografis Berbasis desktop dan Web karangan Riyanto, Prilnali eka putra, Hendi Indelarko, dan lain-lain. Keterangan lebih lengkap tentang referensi yang digunakan dapat dilihat pada daftar pustaka.

3.2.2 Wawancara

Setelah melakukan tahapan penelitian awal yaitu studi pustaka, tahapan yang dilakukan selanjutnya adalah wawancara. Wawancara merupakan tahapan pengumpulan data dengan cara berkomunikasi secara langsung dengan pihak Rumah Zakat Indonesia cabang Pekanbaru. Wawancara ini dilakukan untuk mendapatkan data-data yang berhubungan dengan penelitian Tugas Akhir ini.

3.3 Analisa Kebutuhan Sistem

Pada tugas akhir ini tahap analisa kebutuhan sistem merupakan tahap dimana peneliti melakukan analisa terhadap data-data yang dibutuhkan. Untuk data yang digunakan terdiri dari data spasial dan data non-spasial (atribut). Adapun langkah-langkah melakukan analisa kebutuhan sistem dalam pembuatan sistem informasi peta interaktif pemantauan penyebaran kemiskinan dengan metode FCM dengan studi kasus Rumah Zakat Indonesia adalah sebagai berikut :

3.3.1 Analisa Kebutuhan Data

Pada bagian ini akan dilakukan analisa sistem yang lama dengan sistem yang akan dibuat. Dengan perbandingan yang ada akan diperoleh data-data yang dibutuhkan untuk dijadikan sebagai variabel dalam analisa sistem.

3.3.2 Analisa Fungsional Sistem

Pada bagian ini akan dibuat diagram konteks dan DFD (*Data Flow diagram*). Digram konteks merupakan digram aliran data yang menggambarkan garis besar operasional sistem. DFD (data Flow Diagram) adalah sebuah teknis yang menggambarkan aliran informasi dan transformasi yang diaplikasikan pada saat data bergerak dari input menjadi output. DFD terdiri dari DFD level 1, DFD level 2, dan seterusnya.

3.3.3 Analisa Data Sistem

Pada bagian ini akan di buat ERD (*Entity Relationship diagram*). ERD digunakan untuk menyatakan jenis data dan hubungan diantara jenis data yang terdapat pada sistem.

3.3.4 Analisa Penyelesaian Permasalahan

Pada bagian ini akan dilakukan analisa masalah menggunakan metode Fuzzy C-Means.

3.4 Perancangan Perangkat Lunak

Tahap perancangan sistem merupakan tahapan dalam membuat rincian sistem hasil dari analisis menjadi suatu bentuk perancangan agar dapat dimengerti oleh pengguna (*user*).

Perancangan perangkat lunak meliputi merancang kebutuhan data dengan cara:

- a. Mendesain *database*, yaitu merancang data-data yang dibutuhkan kedalam bentuk tabel.
- b. Merancang struktur menu, yang berguna untuk memudahkan pemakaian sistem.
- c. Mendesain *interface*

Antarmuka (*interface*) sistem merupakan sarana pengembangan sistem yang digunakan untuk membuat komunikasi yang menyenangkan, luwes dan konsisten antara sistem dengan pemakainya.

3.5 Implementasi dan Pengujian

Tahap Implementasi merupakan tahap dimana sistem siap dioperasikan pada keadaan yang sebenarnya, sehingga akan diketahui apakah sistem yang dibuat benar-benar dapat menghasilkan tujuan yang ingin dicapai. Pada tahap ini akan dikembangkan suatu Sistem peta interaktif untuk pemantauan penyebaran kemiskinan..

Tahap Implementasi merupakan tahap dimana sistem siap dioperasikan pada keadaan yang sebenarnya, sehingga akan diketahui apakah sistem yang dibuat benar-benar dapat menghasilkan tujuan yang ingin dicapai.

Dalam implementasi dan pengujian ini akan digunakan:

- a. Perangkat lunak dan perangkat keras.

Lingkungan implementasi sistem ada dua, yaitu lingkungan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).

- b. Coding

Pembuatan *coding* program dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP*, *Macromedia Flash*, dan *database MySQL*.

- c. Testing/Pengujian

Kumpulan dari semua program yang telah diintegrasikan perlu dites kembali untuk melihat apakah suatu program dapat menerima input data dengan baik, dapat memprosesnya dengan baik dan dapat memberikan output kepada program lainnya.

- *Black Box*. Pengujian *black box* berfokus pada domain informasi dari perangkat lunak.

3.6 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan merupakan hasil akhir yang didapatkan dari pembahasan sesuai dengan proses-proses yang telah dilakukan sebelumnya. Sedangkan saran merupakan keinginan-keinginan penulis atas kekurangan yang terdapat pada permasalahan yang diangkat sehingga kekurangan tersebut dapat diselesaikan pada pengembangan berikutnya.

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN

4.1 Analisa

Pada perancangan sistem berbasis komputer, analisa memegang peranan penting dalam membuat rancangan sistem baru. Analisa merupakan langkah pemahaman persoalan sebelum mengambil tindakan atau keputusan penyelesaian hasil utama.

4.1.1 Analisa Sistem Lama

Kemiskinan merupakan salah satu permasalahan yang sangat memprihatinkan yang ada di kota Pekanbaru. Untuk itu, Rumah Zakat Indonesia selalu berupaya mengentaskan kemiskinan dengan program kerjanya. Pada sistem lama penentuan kemiskinan ditentukan secara langsung ke lapangan (observasi) oleh tim khusus survey untuk pendataan ke masing-masing rumah tangga (ruta) setiap kecamatan. Tim survei melakukan observasi seluruh data yang mendukung penentuan tingkat kemiskinan. Data-data kriteria yang mendukung analisa tingkat kemiskinan tersebut adalah :

1. tidak memiliki pekerjaan/bekerja tetapi tidak mencukupi kebutuhan pokok
2. jumlah pendapatan
3. status tempat tinggal
4. jumlah anggota keluarga
5. kepemilikan kendaraan

6. pendidikan tertinggi kepala rumah tangga
7. tidak memiliki barang/tabungan yang mudah dijual

Data kriteria diatas diperoleh secara lengkap oleh tim survey sebagai syarat untuk menentukan keadaan tingkat kemiskinan suatu keluarga. Data-data yang diperoleh akan dianalisa dan ditentukan banyaknya kriteria kemiskinan yang terpenuhi dari suatu rumah tangga. Dari data hasil observasi ditentukan secara manual penduduk miskin yang berhak diberi zakat. Penentuan secara manual tersebut akan dirapatkan kembali, hasilnya akan di observasi kembali untuk kelayakan dan penetapan golongan kemiskinan. Langkah-langkah proses pengolahan data dan penentuan kelayakan yang dilakukan pada sistem lama adalah sebagai berikut :

1. Langkah 1

Pemilihan variabel untuk memudahkan menghitung bobot masing-masing variabel yang telah ditetapkan. Tabel berikut merupakan ketentuan dalam menentukan kategori kemiskinan.

Tabel 4.1 Nama variabel untuk kategorisasi rumah miskin

No	Variabel	Klasifikasi	keterangan	
1	X1	Lapangan pekerjaan	1 = tidak bekerja	2 = buruh bangunan, buruh cuci, ojek, pedagang asongan 3 = pemulung
2	X2	Jumlah pendapatan	1 = ≤ 480000	2 = 480000-600000
3	X3	Status tempat tinggal	1 = sewa	2 = menempati 3 = milik pribadi
4	X4	Jumlah anggota keluarga	1 = 2-4 orang	2 = ≥ 4 orang
5	X5	Kepemilikan kendaraan	1 = tidak memiliki	2 = memiliki

6	X6	Pendidikan tertinggi kepala rumah tangga	1 = tidak tamat SD	2 = tamat SD 3 = tamat SMP
7	X7	Kepemilikan tabungan/asset/barang yang mudah dijual	1 = memiliki	2 = tidak memiliki

2. Langkah 2

Setelah terpilih variabel pada langkah 1, data ruta yang diperoleh disesuaikan dengan indikasi variabel yang ditetapkan kemudian di kelompokkan kembali berdasarkan pendekatan indikasi setelah dikeompokkan maka dilakukan validasi untuk mempertanggungjawabkan data yang diperoleh validasi dilakukan dengan survei kembali

3. Langkah 3

Berdasarkan validitas data yang diperoleh maka ruta diurutkan menjadi fakir dan miskin.

Proses pengolahan data untuk system lama dapat dilihat dibawah ini.

Ruta	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
1	1	0	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	1
4	0	0	1	0	0	1	1
5	0	0	1	1	1	1	1
6	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah	3	2	5	3	4	5	5
	0,4285	0,2857	0,7143	0,4285	0,5714	0,7143	0,7143
	42,85%	28,57%	71,43%	42,85%	57,14%	71,43%	71,43%

Variabel terpilih	Jumlah ruta	Total nilai	% nilai
Jumlah anggota ruta (X1)	3	0,1764702	17,64
Pendapatan perbulan (X3)	5	0,2941176	29,41
Pendidikan (X4)	4	0,2352941	23,52
Status tempat tinggal (X5)	5	0,2941176	29,41
	17	1	100

Ruta	X1	X1x% bobot	X3	X3x% bobot	X4	X4x% bobot	X5	X5x% bobot	Total
1	1	17,65	1	29,41	1	23,53	1	29,41	100
2	1	17,65	1	29,41	1	23,53	1	29,41	100
3	1	17,65	1	29,41	0	0	1	29,41	76,47
4	0	0	1	29,41	0	0	0	0	29,41
5	0	0	1	29,41	1	23,53	1	29,41	82,35
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Dari tabel diatas dapat dikelompokkan menjadi 3 golongan yaitu:

- total = 100 termasuk golongan fakir
- total < 100 termasuk golongan miskin
- total = 0 termasuk golongan tidak layak

Dari alur kerja sistem lama diatas maka ditemui beberapa permasalahan, yaitu :

1. proses pengolahan data berjalan lambat dikarenakan memerlukan waktu yang lama untuk validasi data
2. Dihitung berdasarkan banyaknya variabel kriteria kemiskinan yang terpenuhi untuk masing-masing ruta tanpa pengelompokan berdasarkan kategori tingkat kemiskinan yang lebih spesifik
3. Hasil yang diperoleh sulit untuk menentukan tingkat kemiskinan yang selayaknya.

4.1.2 Analisa Sistem Baru

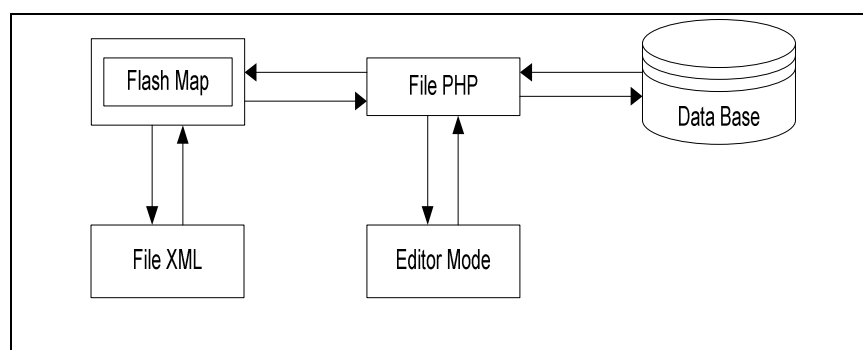
Analisa pada sistem baru meliputi analisa model permasalahan, kebutuhan data, analisa penyelesaian masalah, contoh persoalan, analisa pengembangan sistem dan analisa perangkat lunak.

4.1.2.1 Analisa Model Permasalahan

Permasalahan yang akan diselesaikan adalah bagaimana membangun sistem informasi peta interaktif pengelompokan kemiskinan dengan metode FCM. Sistem informasi ini dibuat agar pemantauan tingkat kemiskinan menjadi lebih praktis dan mudah diketahui dengan cepat. Dalam penelitian ini, pengelompokan kemiskinan yang dilakukan berjumlah 3 kelompok yaitu fakir, miskin dan tidak miskin. Fakir dan miskin menunjukkan golongan yang berhak atau layak menerima zakat sedangkan tidak miskin merupakan golongan yang tidak layak menerima zakat.

Hasil pengelompokan kemudian ditampilkan dalam bentuk peta kemiskinan dan tabel pengelompokan kemiskinan supaya mudah mengetahui informasi tentang keluarga miskin.

Untuk peta, sistem dirancang dan dikembangkan menggunakan program sisi *server* untuk pengolahan data, proses FCM, serta menangani penyimpanan data. *Client* menggunakan antar muka berbasis *Macromedia Flash*, objek pada halaman peta yang ditampilkan menggunakan format *vektor*.



Gambar 4.1 cara kerja sistem

Model sistem terdiri atas beberapa bagian, yaitu:

1. *Database* merupakan tempat penyimpanan data-data analisa tingkat kemiskinan dan akan menggunakan metode FCM sebagai proses untuk menentukan tingkat kemiskinannya.
2. *File PHP* merupakan program untuk melakukan analisis kemiskinan menggunakan metode FCM serta program pengolahan data seperti merubah data, menyimpan data dan menghapus data.
3. *Flash Map* merupakan peta dalam bentuk *flash*. Data-data *spasial* di representasikan sebagai unsur peta dalam bentuk titik, garis atau *polygon*.
4. *File XML* merupakan kumpulan data yang secara otomatis terbentuk karena adanya inputan data yang masuk kedalam *flash map*.
5. *Basisdata Editor* merupakan antar muka yang digunakan untuk melakukan pengubahan data atribut *spasial* di dalam basisdata. *Basisdata Editor* hanya digunakan oleh pemelihara sistem yang melakukan *login* terlebih dahulu.

4.1.2.2 Kebutuhan Data

Data yang digunakan adalah data spasial dan data non-spasial. Data spasial yang diperlukan adalah sistem adalah peta kota Pekanbaru, termasuk kecamatan dan kelurahannya. Data non-spasial yang diperlukan sistem adalah data kriteria kemiskinan, data kecamatan, data kelurahan, data penduduk, dan data pengamatan.

Pada data non-spasial terdapat normalisasi. Normalisasi adalah proses pembentukan struktur basis data sehingga sebagian besar *ambiguity* dapat dihilangkan. Normalisasi ini bertujuan untuk mengurangi kemubaziran data.

Data non-spasial tersebut adalah sebagai berikut :

1. Data kriteria kemiskinan

Data kriteria kemiskinan berupa variabel yang menjadi ukuran dalam pengelompokan kemiskinan yang terdiri dari :

- a. Lapangan pekerjaan
- b. Jumlah pendapatan
- c. Status tempat tinggal
- d. Jumlah anggota keluarga
- e. Kepemilikan kendaraan
- f. Pendidikan tertinggi kepala rumah tangga
- g. Kepemilikan asset tabungan
- h. Kepemilikan asset emas
- i. Kepemilikan TV berwarna

2. Data Kecamatan

Data kecamatan merupakan keterangan masing-masing kecamatan yang terdiri dari :

- a. Id kecamatan
- b. Nama kecamatan
- c. Alamat kantor
- d. Nomor telepon

3. Data Kelurahan

Data kelurahan merupakan keterangan masing-masing kelurahan yang terdiri dari :

- a. Id kelurahan
- b. Nama kelurahan
- c. Alamat kantor
- d. Nomor telepon

4. Data penduduk

Data penduduk merupakan keterangan masing-masing rumah tangga yang terdiri dari :

- a. Id ruta (rumah tangga)
- b. Nama kepala ruta
- c. Alamat ruta
- d. Jumlah anggota keluarga

5. Data pengamatan

- a. Id ruta (normalisasi)
- b. Tahun
- c. Nama kepala ruta
- d. Alamat
- e. Lapangan pekerjaan (variabel 1)
- f. Jumlah pendapatan (variabel 2)
- g. Status tempat tinggal (variabel 3)
- h. Jumlah anggota keluarga (variabel 4)
- i. Kepemilikan kendaraan (variabel 5)
- j. Pendidikan tertinggi kepala ruta (variabel 6)
- k. Kepemilikan asset tabungan (variabel 7)

- l. Kepemilikan asset emas (variabel 8)
- m. Kepemilikan asset TV berwarna (variabel 9)

4.1.2.3 Analisa Penyelesaian Masalah

Penyelesaian masalah ini terlebih dahulu menentukan data atau variabel yang akan digunakan untuk dalam proses analisa dengan FCM. Seluruh data yang diidentifikasi berasal dari data sekunder penduduk yang menetap di kota Pekanbaru. Yang terdiri dari 12 kecamatan yaitu kecamatan Pekanbaru Kota, Marpoyan Damai, Sukajadi, Payung Sekaki, Tampan, Bukit Raya, Senapelan, Tenayan Raya, Lima Puluh, Sail, Rumbai, dan Rumbai Pesisir. Pada sistem ini data yang digunakan hanya sebagian penduduk miskin di kecamatan Marpoyan Damai.

Persoalan berikut ini mengidentifikasi variabel kriteria yang akan digunakan, yaitu :

Tabel 4.2 keterangan kriteria/varibel kemiskinan

Variabel	Satuan Nilai	Keterangan
X ₁	0=tidak bekerja 1=pertanian dan palawija misalnya buruh tani, petani sayur, dan lain-lain 2= perdagangan misalnya pedagang kecil, pedagang kaki lima, pedagang asongan 3=angkutan misalnya tukang ojek kernet angkutan 4=jasa misalnya kuli pasar, tukang servis, buruh cuci, tukang patri keliling, buruh penyetrika pakaian 5=lainnya seperti pemulung, pengamen, tukang potong rumput, tukang gali pasir, tukang batu/kayu	Lapangan pekerjaan utama kepala ruta
X ₂	1= \leq Rp 480000	Jumlah pendapatan rata-rata

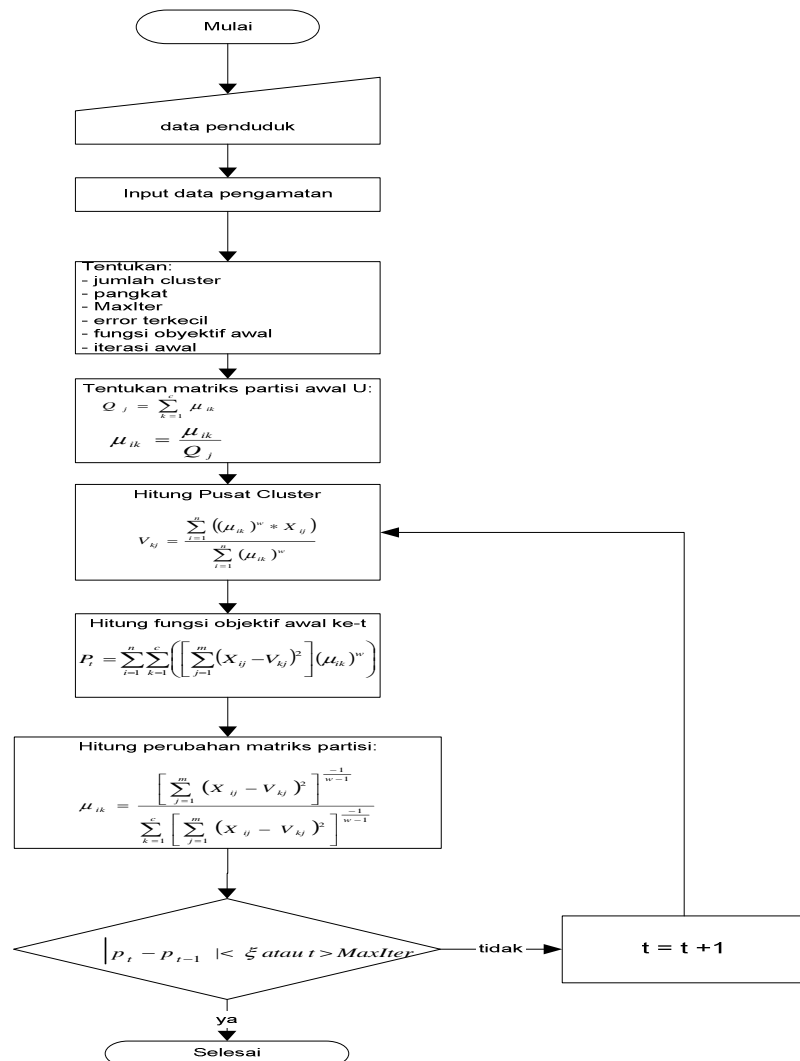
	2=Rp. 480001 – Rp. 600000	kepala ruta per bulan
X ₃	1=sewa 2=menempati 3=milik bersama 4=milik pribadi	Status tempat tinggal
X ₄	1=2-4 orang 2= \geq 4 orang	Jumlah anggota keluarga (ayah ibu, dan anak)
X ₅	0=tidak memiliki 1=sepeda motor pembuatan diatas tahun 1992 2=sepeda motor pembuatan dibawah 1992 3=sepeda 4=becak sepeda	Kepemilikan kendaraan
X ₆	0=tidak sekolah 1=tidak tamat SD 2=tamat SD 3=SMP 4=SMA keatas	Pendidikan tertinggi kepala ruta
X ₇	1=Ya 2=Tidak	Status kepemilikan asset tabungan
X ₈	1=Ya 2=Tidak	Status kepemilikan asset emas
X ₉	1=Ya 2=Tidak	Status kepemilikan asset TV berwarna

Langkah-langkah melakukan analisa terhadap sistem dalam pembuatan Sistem Informasi Peta Interaktif Pemantauan Penyebaran Kemiskinan dengan menggunakan metode FCM untuk studi kasus Rumah Zakat Indonesia kota Pekanbaru adalah sebagai berikut :

1. Melakukan analisa kasus dengan cara menentukan variabel yang berkaitan dengan kemiskinan
2. Melakukan analisa metode Fuzzy C-Means (FCM) terhadap kasus pengelompokan kemiskinan.
 - a. Mengidentifikasi data yang dibutuhkan
 - b. Menginput data yang akan di cluster

- c. Menentukan jumlah cluster
 - d. Menentukan pangkat
 - e. Menentukan maksimum iterasi
 - f. Menentukan error terkecil yang diharapkan
 - g. Menentukan fungsi obyektif awal
 - h. Menentukan iterasi awal
 - i. Menginputkan elemen-elemen matriks partisi
 - j. Menghitung pusat cluster
 - k. Menghitung fungsi obyektif
 - l. Menghitung perubahan matriks partisi
3. Membuat hasil pengelompokan kemiskinan berdasarkan hasil perhitungan yang telah diperoleh dengan metode FCM.

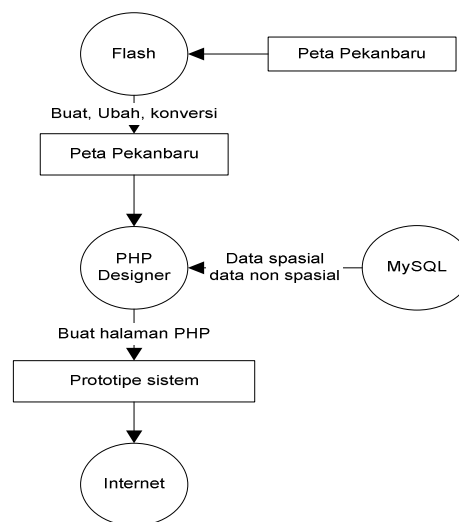
Berikut ini adalah aliran kerja proses FCM untuk menentukan kemiskinan di Kota Pekanbaru:



Gambar 4.2 Aliran kerja Proses FCM

4. Menampilkan data pembagian kriteria kemiskinan dengan peta interaktif untuk memberikan informasi tentang rumah tangga fakir dan miskin yang akan diberi zakat dengan simbol dan tampilan yang berbeda dan manipulasi peta antara lain :
 - a. Zoom yaitu mengatur besar atau kecilnya skala peta.
 - b. Tanda panah/geser, untuk menggeser kekiri, kekanan, keatas dan kebawah.



Pada peta data yang sering diakses dari basisdata ditempatkan secara otomatis dalam file XML dengan tujuan mengurangi permintaan ke server dan mempercepat waktu pengiriman data. Jika basis data berubah maka file XML diubah sesuai dengan perubahan yang terjadi. Data spasial yang berupa peta kota Pekanbaru pada sistem didapat dari peta asli yang di impor ke flash menjadi peta dalam format swf. Ini merupakan cara flash mengubah peta asli menjadi peta interaktif.



Gambar 4.3 *flowchart* konversi peta Pekanbaru ke internet

5. Menampilkan hasil pemodelan berupa peta penyebaran kemiskinan dan daerah atau kelurahan yang memiliki keluarga dalam kategori fakir dan miskin dengan cara tampilan pewarnaan yang berbeda.

Untuk mempermudah melihat pemantauan penyebaran kemiskinan penduduk didalam peta maka di tetapkan suatu standar. Standar penentuan penyebaran kemiskinan akan di tetapkan sebagai berikut:

1. kelompok miskin, dengan warna hijau ()
2. kelompok fakir, dengan warna merah ()

4.2 Contoh Persoalan

Berikut ini diuraikan contoh sederhana penerapan *Fuzzy C-Means* untuk penentuan kelompok kemiskinan yang terdiri dari 9 variabel kriteria kemiskinan (X_{ij}) dengan jumlah sampel data 10 rumah tangga di kecamatan marpoyan damai tahun 2009. Adapun data penduduk hasil pengamatan yang diperoleh adalah sebagai berikut:

A. Rumah tangga 1

1. Nama kepala keluarga: Suyitno
2. Jumlah ruta : 1
3. Anggota ruta : 5 orang (2)
4. Alamat : Jl. Katio No. 91 Tangkerang Tengah No 91
RT 05 RW 04
5. Lapangan pekerjaan : 0 (tidak bekerja)
6. Pendapatan per bulan : 1 ($0 \leq 0.5$ UMR)
7. Pendidikan tertinggi kepala ruta: 1 (tidak tamat SD)
8. Status Tempat tinggal : 2 (menempati)
9. Kepemilikan Kendaraan : 0 (tidak memiliki)
10. Kepemilikan asset Tabungan : 2 (tidak memiliki)
11. Kepemilikan asset emas : 2 (tidak memiliki)
12. Kepemilikan TV berwarna : 2 (tidak memiliki)

B. Rumah tangga 2

1. Nama kepala keluarga : Ahmad Dahlan
2. Jumlah ruta : 1

3. Anggota ruta : 5 orang (2. ≥ 4 orang)
4. Alamat : Jl. Garuda ujung Gg. Sepakat No. 05
Tangkerang Tengah RT 04 RW 05
5. lapangan Pekerjaan : 3 (Angkutan)
6. Pendapatan per bulan : 1 (0 - ≤ 0.5 UMR)
7. Pendidikan tertinggi kepala Ruta: 2 (Tamat SD)
8. Status Tempat Tinggal : 1 (sewa)
9. Kepemilikan Kendaraan : 2 (sepeda motor dibawah 1992)
10. Kepemiikan asset tabungan : 2 (tidak)
11. Kepemilikan asset emas : 2 (tidak)
12. Kepemilikan TV berwarna : 1 (Ya)

C. Rumah tangga 3

1. Nama kepala keluarga : Rosnah
2. Jumlah ruta : 1
3. Anggota ruta : 7 orang (2. ≥ 4 orang)
4. Alamat : Jl. Bandeng Gg. Irlin No. 13 Tangkerang
Tengah RT 01 RW 01
5. lapangan Pekerjaan : 4 (jasa)
6. Pendapatan per bulan : 1 (0 - ≤ 0.5 UMR)
7. Pendidikan tertinggi kepala Ruta: 2 (Tamat SD)
8. Status Tempat Tinggal : 1 (sewa)
9. Kepemilikan Kendaraan : 0 (tidak memiliki)
10. Kepemiikan asset tabungan : 2 (tidak)

11. Kepemilikan asset emas : 2 (tidak)

12. Kepemilikan TV berwarna : 1 (Ya)

D. Rumah tangga 4

1. Nama kepala keluarga : Sugiyono

2. Jumlah ruta : 2

3. Anggota ruta : 7 orang (2. ≥ 4 orang)

4. Alamat : Jl. Puyuhmas No. 94 Tangkerang Tengah
RT 02 RW 01

5. Lapangan pekerjaan : 2 (perdagangan)

6. Pendapatan per bulan : 2 (0.5 x UMR – Rp. 600.00)

7. pendidikan tertinggi kepala ruta : 2 (tamat SD)

8. Status Tempat tinggal : 1 (sewa)

9. Kepemilikan Kendaraan : 1 (sepeda motor dibawah tahun 1992)

10. Kepemilikan asset Tabungan : 2 (tidak memiliki)

11. Kepemilikan asset emas : 2 (tidak memiliki)

12. Kepemilikan TV berwarna : 1 (tidak)

E. Rumah Tangga 5

1. Nama kepala keluarga : Sudirman

2. Jumlah ruta : 1

3. Anggota ruta : 4 orang (1. ≤ 4 orang)

4. Alamat : Jl. Tiung No. 02 Tangkerang Tengah
RT 01 RW 01

5. lapangan Pekerjaan : 3 (Angkutan)

6. Pendapatan per bulan : 1 ($0 - \leq 0.5$ UMR)
7. Pendidikan tertinggi kepala Ruta : 3 (SMP)
8. Status Tempat Tinggal : 1 (sewa)
9. Kepemilikan Kendaraan : 1 (sepeda motor diatas tahun 1992)
10. Kepemiikan asset tabungan : 2 (tidak)
11. Kepemilikan asset emas : 2 (tidak)
12. Kepemilikan TV berwarna : 1 (Ya)

F. Rumah Tangga 6

1. Nama kepala keluarga : Syamsuardi
2. Jumlah ruta : 1
3. Anggota ruta : 7 orang (2. ≥ 4 orang)
4. Alamat : Jl. Katio No. 05 Tangkerang Tengah
RT 01 RW 01
5. Lapangan Pekerjaan : 2 (perdagangan)
6. Pendapatan per bulan : 2 (0,5 UMR – Rp 600.000)
7. Pendidikan tertinggi kepala Ruta: 3 (SMP)
8. Status Tempat Tinggal : 1 (sewa)
9. Kepemilikan Kendaraan : 1 (sepeda motor diatas tahun 1992)
10. Kepemiikan asset tabungan : 2 (tidak)
11. Kepemilikan asset emas : 2 (tidak)
12. Kepemilikan TV berwarna : 1 (Ya)

G. Rumah Tangga 7

1. Nama kepala keluarga : Abdurrahman

2. Jumlah ruta : 2
3. Anggota ruta : 10 orang (2. ≥ 4 orang)
4. Alamat : Jl. Ambu-ambu No 90A Tangkerang Barat
RT 01 RW 02
5. Lapangan Pekerjaan : 4 (jasa)
6. Pendapatan per bulan : 1 (0 - ≤ 0.5 UMR)
7. Pendidikan tertinggi kepala Ruta : 1 (tidak tamat SD)
8. Status Tempat Tinggal : 1 (sewa)
9. Kepemilikan Kendaraan : 2 (sepeda motor dibawah tahun 1992)
10. Kepemiikan asset tabungan : 2 (tidak)
11. Kepemilikan asset emas : 2 (tidak)
12. Kepemilikan TV berwarna : 1 (Ya)

H. Rumah tangga 8

1. Nama kepala keluarga : Jalaluddin
2. Jumlah ruta : 1
3. Anggota ruta : 3 orang (1. ≤ 4 orang)
4. Alamat : Jl. Paus no 116 Tangkerang Barat
RT 07 RW 07
5. lapangan Pekerjaan : 4 (jasa)
6. Pendapatan per bulan : 1 (0 - ≤ 0.5 UMR)
7. Pendidikan tertinggi kepala Ruta : 2 (tamat SD)
8. Status Tempat Tinggal : 1 (sewa)
9. Kepemilikan Kendaraan : 2 (sepeda motor dibawah tahun 1992)

- 10. Kepemiikan asset tabungan : 2 (tidak)
- 11. Kepemilikan asset emas : 2 (tidak)
- 12. Kepemilikan TV berwarna : 1 (Ya)

I. Rumah Tangga 9

- 1. Nama kepala keluarga : Mahyudin
- 2. Jumlah ruta : 1
- 3. Anggota ruta : 4 orang (1. ≤ 4 orang)
- 4. Alamat : Jl. Paus No 31 Tangkerang Barat
RT 04 RW 01
- 5. lapangan Pekerjaan : 0 (tidak bekerja)
- 6. Pendapatan per bulan : 1 (0 - ≤ 0.5 UMR)
- 7. Pendidikan tertinggi kepala Ruta : 1 (tidak tamat SD)
- 8. Status Tempat Tinggal : 1 (sewa)
- 9. Kepemilikan Kendaraan : 0 (tidak memiliki)
- 10. Kepemiikan asset tabungan : 2 (tidak)
- 11. Kepemilikan asset emas : 2 (tidak)
- 12. Kepemilikan TV berwarna : 2 (Tidak)

J. Rumah Tangga 10

- 1. Nama kepala keluarga : Sudarto
- 2. Jumlah ruta : 1
- 3. Anggota ruta : 6 orang (2. ≥ 4 orang)
- 4. Alamat : Jl. Terubuk Ujung No.- Tangkerang Barat
RT 01 RW 02

5. Lapangan Pekerjaan : 5 (Lainnya)
6. Pendapatan per bulan : 1 ($0 - \leq 0.5$ UMR)
7. Pendidikan tertinggi kepala Ruta : 1 (tidak tamat SD)
8. Status Tempat Tinggal : 1 (sewa)
9. Kepemilikan Kendaraan : 0 (tidak memiliki)
10. Kepemilikan asset tabungan : 2 (tidak)
11. Kepemilikan asset emas : 2 (tidak)
12. Kepemilikan TV berwarna : 2 (Tidak)

Data diatas kemudian di ubah dalam bentuk tabel yang dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3 data survey (pengamatan) penduduk miskin kecamatan Marpoyan

Damai Pekanbaru

No	Jumlah Anggotanya	Lapangan Pekerjaan Utama Kepala Ruta	Pendapatan per bulan	pendidikan tertinggi	Status Tempat tinggal	kepemilikan kendaraan	Kepemilikan Asset Tabungan	Kepemilikan asset emas	Kepemilikan Asset TV berwarna
1	2	0	1	1	2	0	2	2	2
2	2	3	1	2	1	2	2	2	1
3	2	4	1	2	1	0	2	2	1
4	2	2	2	2	1	1	2	2	1
5	2	3	1	3	1	1	2	2	1
6	2	2	2	3	1	1	2	2	1
7	2	4	1	1	1	2	2	2	1
8	1	4	1	2	1	2	2	2	1
9	2	0	1	1	1	0	2	2	2
10	2	5	1	1	1	0	2	2	2

4.2.1 Pengidentifikasian Data

Tahap awal penentuan pengelompokan ditentukan nilai awal. Adapun penetapan nilai awalnya adalah sebagai berikut :

1. jumlah cluster $= c = 3;$
2. pangkat $= w = 2;$
3. maksimum iterasi $= \text{MaxIter} = 50;$
4. error terkecil yang diharapkan $= \xi = 10^{-3};$
5. fungsi obyektif awal $= P_0 = 0;$
6. iterasi awal $= t = 1;$

Kemudian menentukan matriks partisi U yang terbentuk dengan menggunakan persamaan $Q_j = \sum_{k=1}^c \mu_{ik}$ dan $\mu_{ik} = \frac{\mu_{ik}}{Q_j}$ adalah sebagai berikut :

$$U = \begin{bmatrix} 0,5314 & 0,1293 & 0,3394 \\ 0,2272 & 0,4166 & 0,3562 \\ 0,3521 & 0,0143 & 0,6336 \\ 0,2401 & 0,3323 & 0,4276 \\ 0,5020 & 0,4020 & 0,0960 \\ 0,1797 & 0,4143 & 0,4061 \\ 0,3013 & 0,6562 & 0,0425 \\ 0,3001 & 0,6915 & 0,0084 \\ 0,2570 & 0,3752 & 0,3677 \\ 0,5618 & 0,2532 & 0,1850 \end{bmatrix}$$

4.2.2 Penghitungan Pusat Cluster

Dengan menggunakan persamaan $V_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^n ((\mu_{ik})^w * X_{ij})}{\sum_{i=1}^n (\mu_{ik})^w}$ ditentukan pusat

cluster dengan hasil yang diperlihatkan pada tabel :

Tabel 4.4 Hasil Penghitungan pusat Cluster

Derajat keanggotaan Pada cluster ke-1	Data yang di Cluster								
μ_{i1}	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}	X_{i5}	X_{i6}	X_{i7}	X_{i8}	X_{i9}
0,5314	2	0	1	1	2	0	2	2	2
0,2272	2	3	1	2	1	2	2	2	1
0,3521	2	4	1	2	1	0	2	2	1
0,2401	2	2	2	2	1	1	2	2	1
0,5020	2	3	1	3	1	1	2	2	1
0,1797	2	2	2	3	1	1	2	2	1
0,3013	2	4	1	1	1	2	2	2	1
0,3001	1	4	1	2	1	2	2	2	1
0,2570	2	0	1	1	1	0	2	2	2
0,5618	2	5	1	1	1	0	2	2	2

Tabel 4.5 Lanjutan Hasil Penghitungan Pusat Cluster

$(\mu_{i1})^2$	$(\mu_{i1})^2 * X_{i1}$	$(\mu_{i1})^2 * X_{i2}$	$(\mu_{i1})^2 * X_{i3}$	$(\mu_{i1})^2 * X_{i4}$	$(\mu_{i1})^2 * X_{i5}$	$(\mu_{i1})^2 * X_{i6}$	$(\mu_{i1})^2 * X_{i7}$	$(\mu_{i1})^2 * X_{i8}$	$(\mu_{i1})^2 * X_{i9}$
0,2824	0.5648	0	0.2824	0.2824	0.5648	0	0.5648	0.5648	0.5648
0,0516	0.1032	0.1548	0.0516	0.1032	0.0516	0.1032	0.1032	0.1032	0.0516
0,1239	0.2478	0.4956	0.1239	0.2478	0.1239	0	0.2478	0.2478	0.1239
0,0576	0.1152	0.1152	0.1152	0.1152	0.0576	0.0576	0.1152	0.1152	0.0576
0,2520	0.504	0.756	0.2520	0.756	0.2520	0.2520	0.504	0.504	0.2520
0,0323	0.0646	0.0646	0.0646	0.0969	0.0323	0.0323	0.0646	0.0646	0.0323
0,0908	0.1816	0.3632	0.0908	0.0908	0.0908	0.1816	0.1816	0.1816	0.0908
0,0901	0.0901	0.3604	0.0901	0.1802	0.0901	0.1802	0.1802	0.1802	0.0901
0,0660	0.132	0	0.0660	0.0660	0.0660	0	0.132	0.132	0.132
0,3156	0.6312	1,578	0.3156	0.3156	0.3156	0	0.6312	0.6312	0.6312
1,3623	2,6345	3,8878	1,4522	2,2541	1,6447	0,8069	2,7246	2,7246	2,0263
	1.9339	2,8538	1,0660	1,6547	1,2073	0,5922	2	2	1,487

Tabel 4.6 Lanjutan Hasil Penghitungan pusat Cluster

Derajat keanggotaan Pada cluster ke-2	Data yang di Cluster								
μ_{i2}	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}	X_{i5}	X_{i6}	X_{i7}	X_{i8}	X_{i9}
0,1293	2	0	1	1	2	0	2	2	2
0,4166	2	3	1	2	1	2	2	2	1
0,0143	2	4	1	2	1	0	2	2	1
0,3323	2	2	2	2	1	1	2	2	1
0,4020	2	3	1	3	1	1	2	2	1
0,4143	2	2	2	3	1	1	2	2	1
0,6562	2	4	1	1	1	2	2	2	1

0,6915	1	4	1	2	1	2	2	2	1
0,3752	2	0	1	1	1	0	2	2	2
0,2532	2	5	1	1	1	0	2	2	2

Tabel 4.7 Lanjutan Hasil Penghitungan pusat Cluster

$(\mu_{i2})^2$	$(\mu_{i2})^2 * X_{i1}$	$(\mu_{i1})^2 * X_{i2}$	$(\mu_{i1})^2 * X_{i1}$	$(\mu_{i1})^2 * X_{i1}$	$(\mu_{i1})^2 * X_{i1}$	$(\mu_{i1})^2 * X_{i1}$	$(\mu_{i1})^2 * X_{i1}$	$(\mu_{i1})^2 * X_{i1}$	$(\mu_{i1})^2 * X_{i1}$
0.0167	0.0334	0	0,0167	0,0167	0,0334	0	0,0334	0,0334	0,0334
0.1736	0.3472	0,5208	0,1736	0,3472	0,1736	0,3472	0,3472	0,3472	0,1736
0.0002	0.0004	0,0008	0,0002	0,0002	0,0002	0	0,0004	0,0004	0,0002
0.1104	0.2208	0,2208	0,2208	0,2208	0,1104	0,1104	0,2208	0,2208	0,1104
0.1616	0.3232	0,4848	0,1616	0,4848	0,1616	0,1616	0,3232	0,3232	0,1616
0.1716	0.3432	0,3432	0,3432	0,5148	0,1716	0,1716	0,3432	0,3432	0,1716
0.4306	0.8612	1,7224	0,4306	0,4306	0,4306	0,8612	0,8612	0,8612	0,4306
0.4782	0.4782	1,9128	0,4782	0,9564	0,4782	0,9564	0,9564	0,9564	0,4782
0.1408	0.2816	0	0,1408	0,1408	0,1408	0	0,2816	0,2816	0,2816
0.0641	0.1282	0,3205	0,0641	0,0641	0,0641	0	0,1282	0,1282	0,1282
1,7478	3,0174	5,5261	2,0298	3,1764	1,7645	2,6084	3,4956	3,4956	1,9694
	1,7264	3,1618	0,1614	1,8175	1,0096	1,4923	2	2	1,1268

Tabel 4.8 Lanjutan Hasil Penghitungan Pusat Cluster

Derajat keanggotaan Pada cluster ke-3	Data yang di Cluster								
μ_{i3}	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}	X_{i5}	X_{i6}	X_{i7}	X_{i8}	X_{i9}
0,3394	2	0	1	1	2	0	2	2	2
0,3562	2	3	1	2	1	2	2	2	1
0,6336	2	4	1	2	1	0	2	2	1
0,4276	2	2	2	2	1	1	2	2	1
0,0960	2	3	1	3	1	1	2	2	1
0,4061	2	2	2	3	1	1	2	2	1
0,0425	2	4	1	1	1	2	2	2	1
0,0084	1	4	1	2	1	2	2	2	1
0,3677	2	0	1	1	1	0	2	2	2
0,1850	2	5	1	1	1	0	2	2	2

Tabel 4.9 Lanjutan Hasil Penghitungan Pusat Cluster

$(\mu_{i3})^2$	$(\mu_{i2})^2 * X_{i1}$	$(\mu_{i1})^2 * X_{i2}$	$(\mu_{i1})^2 * X_{i1}$	$(\mu_{i1})^2 * X_{i1}$	$(\mu_{i1})^2 * X_{i1}$	$(\mu_{i1})^2 * X_{i1}$	$(\mu_{i1})^2 * X_{i1}$	$(\mu_{i1})^2 * X_{i1}$	$(\mu_{i1})^2 * X_{i1}$
0.1152	0.2304	0	0,1152	0,1152	0.2304	0	0.2304	0.2304	0.2304
0.1269	0.2538	0,3807	0,1269	0.2538	0.1269	0.2538	0.2538	0.2538	0.1269
0.4014	0.8028	1,6056	0,4014	0.8028	0.4014	0	0.8028	0.8028	0.4014
0.1828	0.3656	0,3656	0,3656	0,3656	0.1828	0.1828	0,3656	0,3656	0.1828
0.0092	0.0184	0,0276	0,0092	0,0276	0.0092	0.0092	0,0184	0,0184	0.0092
0.1649	0.3298	0,3298	0,3298	0,4947	0.1649	0.1649	0,3298	0,3298	0.1649

0.0018	0,0036	0,0072	0,0018	0,0018	0,0018	0,0036	0,0036	0,0036	0,0018
0.0001	0,0001	0,0004	0,0001	0,0002	0,0001	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001
0.1352	0,2704	0	0,1352	0,1352	0,1352	0	0,2704	0,2704	0,2704
0.0342	0,0684	0,171	0,0342	0,0342	0,0342	0	0,0684	0,0684	0,0684
1,1717	2,3433	2,8879	1,5194	2,2311	1,2869	0,6145	2,3434	2,3434	1,4563
	1,9999	2,4648	1,2967	1,9041	1,0983	0,5244	2	2	1,2429

Dari tabel diatas dapat ditentukan pusat cluster V_{kj} :

$$V = \begin{pmatrix} 1,9339 & 2,8538 & 1,0660 & 1,6547 & 1,2073 & 0,5922 & 2,0000 & 2,0000 & 1,4873 \\ 1,7264 & 3,1618 & 1,1614 & 1,8175 & 1,0096 & 1,4923 & 2,0000 & 2,0000 & 1,1268 \\ 1,9999 & 2,4648 & 1,2967 & 1,9041 & 1,0983 & 0,5244 & 2,0000 & 2,0000 & 1,2429 \end{pmatrix}$$

4.2.3 Penghitungan Fungsi Obyektif

Setelah mendapat nilai pusat cluster, maka tahap selanjutnya adalah

menghitung fungsi obyektif dengan persamaan $P_t = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^c \left[\left(\sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right) (\mu_{ik})^w \right]$.

Adapun hasil dari penghitungan fungsi obyektif dapat dilihat dari tabel berikut:

Tabel 4.10 hasil penghitungan fungsi obyektif

Kuadrat Derajat Keanggotaan Data Ke-i			$\sum_{i=1}^9 (X_{ij} - V_{ij})^2 (\mu_{i1})^2$	$\sum_{i=1}^9 (X_{ij} - V_{ij})^2 (\mu_{i2})^2$	$\sum_{i=1}^9 (X_{ij} - V_{ij})^2 (\mu_{i3})^2$	L1+L2+L3
μ_{i1}^2	μ_{i2}^2	μ_{i3}^2	L1	L2	L3	
0,2824	0.0167	0.1152	0,0742	0,0127	0,0660	0,1526
0,0516	0.1736	0.1269	0,0123	0,0028	0,0075	0,0226
0,1239	0.0002	0.4014	0,0294	0,0000	0,0237	0,0531
0,0576	0.1104	0.1828	0,0137	0,0018	0,0108	0,0263
0,2520	0.1616	0.0092	0,0599	0,0026	0,0005	0,063
0,0323	0.1716	0.1649	0,0077	0,0028	0,0097	0,0202
0,0908	0.4306	0.0018	0,0216	0,0069	0,0001	0,0286
0,0901	0.4782	0.0001	0,0214	0,0077	0,0000	0,0291
0,0660	0.1408	0.1352	0,0173	0,1074	0,0775	0,2022
0,3156	0.0641	0.0342	0,0829	0,0489	0,0196	0,1514
			Fungsi obyektif = Σ			0,7494

Kemudian perbaiki matriks partisi U berdasarkan persamaan

$$\mu_{ik} = \frac{\left[\sum_{j=1}^m (x_{ij} - v_{kj})^2 \right]^{-\frac{1}{w-1}}}{\sum_{k=1}^c \left[\sum_{j=1}^m (x_{ij} - v_{kj})^2 \right]^{-\frac{1}{w-1}}}$$

Penghitungan derajat keanggotaan baru yang terhimpun dalam matriks partisi seperti terlihat pada Tabel 4.8:

Tabel 4.11 hasil penghitungan derajat keanggotaan baru

$\left[\sum_{j=1}^9 (x_{ij} - v_{ij})^2 \right]$	$\left[\sum_{j=1}^9 (x_{ij} - v_{ij})^2 \right]$	$\left[\sum_{j=1}^9 (x_{ij} - v_{ij})^2 \right]$	$\sum_{k=1}^2 \left[\sum_{j=1}^9 (x_{ij} - v_{kj})^2 \right]^{-1}$	μ_{i1}	μ_{i2}	μ_{i3}
L1	L2	L3	LT = L1+L2+L3	L1/LT	L2/LT	L3/LT
0,2628	0,7625	0,5732	1,5985	0,5546	0,1911	0,2542
0,2376	0,0161	0,0590	0,3127	0,0505	0,7462	0,2033
0,2376	0,0161	0,0590	0,3127	0,0505	0,7462	0,2033
0,2376	0,0161	0,0590	0,3127	0,0505	0,7462	0,2033
0,2376	0,0161	0,0590	0,3127	0,0505	0,7462	0,2033
0,2376	0,0161	0,0590	0,3127	0,0505	0,7462	0,2033
0,2376	0,0161	0,0590	0,3127	0,0505	0,7462	0,2033
0,2376	0,0161	0,0590	0,3127	0,0505	0,7462	0,2033
0,2376	0,0161	0,0590	0,3127	0,0505	0,7462	0,2033
0,2628	0,7625	0,5732	1,5985	0,5546	0,1911	0,2542
0,2628	0,7625	0,5732	1,5985	0,5546	0,1911	0,2542

Berikutnya dilakukan pengecekan kondisi berhenti, karena $|P_1 - P_0| = |0,7494 - 0| > (0,0001)$ dan iterasi = 1 < MaxIter (=50) maka dilakukan kembali tahapan algoritma pengclusteran data diatas. Apabila syarat telah terpenuhi maka data dapat ditampilkan.

$$U_5 = \begin{pmatrix} 1,0000 & 0,0000 & 0,0000 \\ 0,0000 & 1,0000 & 0,0000 \\ 0,0000 & 1,0000 & 0,0000 \\ 0,0000 & 1,0000 & 0,0000 \\ 0,0000 & 1,0000 & 0,0000 \\ 0,0000 & 1,0000 & 0,0000 \\ 0,0000 & 1,0000 & 0,0000 \\ 0,0000 & 1,0000 & 0,0000 \\ 1,0000 & 0,0000 & 0,0000 \\ 1,0000 & 0,0000 & 0,0000 \end{pmatrix}$$

Dari matriks partisi U tersebut dapat diperoleh informasi mengenai kecenderungan suatu rumah tangga (ruta) untuk masuk ke cluster yang mana. Suatu rumah tangga (ruta) memiliki derajat keanggotaan tertentu untuk menjadi anggota suatu kelompok. Derajat keanggotaan terbesar menunjukkan kecenderungan tertinggi suatu ruta untuk masuk menjadi anggota kelompok. Tabel menunjukkan derajat keanggotaan tiap ruta pada setiap cluster beserta kecenderungan tertinggi suatu ruta masuk dalam suatu kelompok.

Tabel 4.12 Derajat Keanggotaan tiap data pada setiap cluster dengan FCM

Data Ke	Derajat keanggotaan (μ) data pada cluster ke-i			Data cenderung masuk ke cluster ke-		
	1	2	3	1	2	3
1	1,0000	0,0000	0,0000	*		
2	0,0000	1,0000	0,0000		*	
3	0,0000	1,0000	0,0000		*	
4	0,0000	1,0000	0,0000		*	
5	0,0000	1,0000	0,0000		*	
6	0,0000	1,0000	0,0000		*	
7	0,0000	1,0000	0,0000		*	
8	0,0000	1,0000	0,0000		*	
9	1,0000	0,0000	0,0000	*		
10	1.5069	0,0000	0,0000	*		

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa semua rumah tangga (ruta) layak menerima zakat. Mereka tergolong kedalam kelompok fakir dan miskin,

Tabel 4.13 hasil pengelompokan 10 penduduk di kecamatan Marpoyan Damai

Kategori Kemiskinan	
Fakir	Miskin
Ruta 1	Ruta 2
Ruta 9	Ruta 3
Ruta10	Ruta 4
	Ruta 5
	Ruta 6
	Ruta 7
	Ruta 8
3 ruta	7 ruta

Pengelompokan kemiskinan terdiri dari fakir, miskin dan tidak layak. Setelah dilakukan proses FCM maka diperoleh hasil rumah tangga yang masuk kategori fakir dan miskin. Golongan fakir terdiri dari 3 rumah tangga yaitu Ruta 1 (Suyitno), , ruta 9 (Mahyudin) dan Ruta 10 (Sudarto). Sedangkan golongan miskin terdiri dari 7 rumah tangga yaitu ruta 2 (Ahmad Dahlan), Ruta 3 (Rosnah), Ruta 4 (Sukirno), ruta 5 (Sudirman), ruta 6 (Syamsuardi), ruta 7 (Abdurrahman), ruta 8 (Jalaluddin).

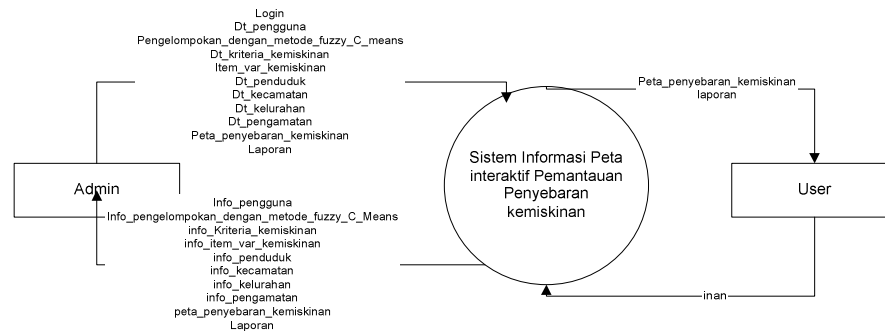
4.3 Analisa Perangkat Lunak

Analisa perangkat lunak akan diuraikan dalam beberapa bentuk pengelolaan data yaitu *Data Flow Diagram* (DFD), *Entity Relationship Diagram* (ERD), *Data Dictionary* (DD) / kamus data, *flowchart sistem* dan *flowchart model FCM*.

4.3.1 Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram (DFD atau diagram alir data digunakan untuk mendokumentasikan dan menggambarkan aliran data didalam sistem secara terstruktur dan jelas. Pada bab ini disajikan konteks diagram dan DFD level 1.

konteks diagram dapat dilihat pada gambar 4.4 dan keterangannya dapat dilihat pada table, DFD level 1 dapat dilihat pada tabel 4.5 dan keterangannya dapat dilihat pada tabel, sedangkan untuk DFD level 2 dan seterusnya dapat dilihat pada lampiran A.



Gambar 4.4 Konteks Diagram

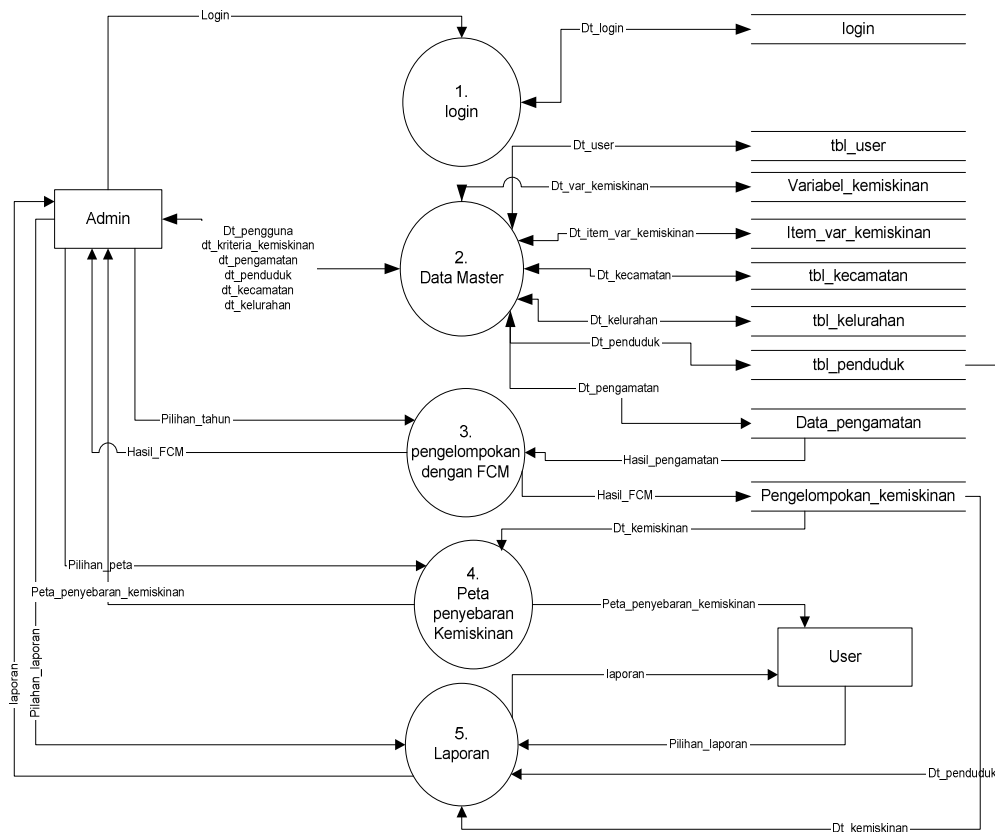
Tabel 4.14 Keterangan Proses Konteks Diagram

No	Proses	Masukan	Keluaran	Keterangan
1	SIPIPKEM	- Dt_pengguna - Pengelompokan_dengan_metode_FuzzyCMeans - Dt_kriteria_kemiskinan - item_var_kemiskinan - Dt_penduduk - Dt_kecamatan - Dt_kelurahan - Dt_pengamatan - Peta_penyebaran_kemiskinan - Laporan	- Info_pengguna - Info_pengelompokan_dengan_metode_FuzzyCMeans - info_kriteria_kemiskinan - info_item_var_kemiskinan - info_penduduk - info_kecamatan - info_kelurahan - info_pengamatan - peta_penyebaran_kemiskinan -Laporan	Proses sistem penyebaran kemiskinan

Tabel 4.15 Keterangan Aliran data Konteks Diagram

No	Nama	Keterangan
1	Login	Hak akses pengguna terhadap system
2	Dt_pengguna	Data pengguna system
3	Pengelompokan_dengan_metode_Fuzzy_C_Means	Proses pengelompokan dengan metode Fuzzy C Means
4	Dt_kriteria_kemiskinan	Data kriteria kemiskinan
5	Item_var_kemiskinan	Item variabel kemiskinan
6	Dt_penduduk	Data penduduk miskin
7	Dt_kecamatan	Data kecamatan
8	Dt_kelurahan	Data kelurahan
9	Dt_pengamatan	Data pengamatan penduduk

		misikin
10	Peta_penyebaran_kemiskinan	Peta penyebaran kemiskinan Pekanbaru
11	Laporan	Laporan yang diinginkan



Gambar 4.5 DFD level 1 SIIPKEM

Tabel 4.16 keterangan proses pada DFD level 1 SIIPKEM

No	Proses	Masukan	Keluaran	Keterangan
1	Login	Dt_pengguna	Dt_pengguna	Proses untuk memasuki system
2	Data Master	- Dt_pengguna - dt_kriteria_kemiskinan - dt_pengamatan - dt_penduduk - dt_kecamatan - dt_kelurahan	- Dt_pengguna - dt_variabel_kriteria_kemiskinan - dt_pengamatan - dt_penduduk - dt_kecamatan - dt_kelurahan	Proses pengelolaan data tetap kedalam sistem
3	Pengelompokan dengan	Dt_pengamatan	- dt_pengamatan	Proses pengelompokan data penduduk dengan

	FCM			metode FCM
4	Peta_penyebaran_kemiskinan	Pilihan_tahun	Peta_penyebaran_kemiskinan	Proses untuk melihat penyebaran kemiskinan dengan peta
5	Laporan	Laporan	- dt_penduduk - dt_hasil_pengelompokan kemiskinan	Proses untuk melihat laporan

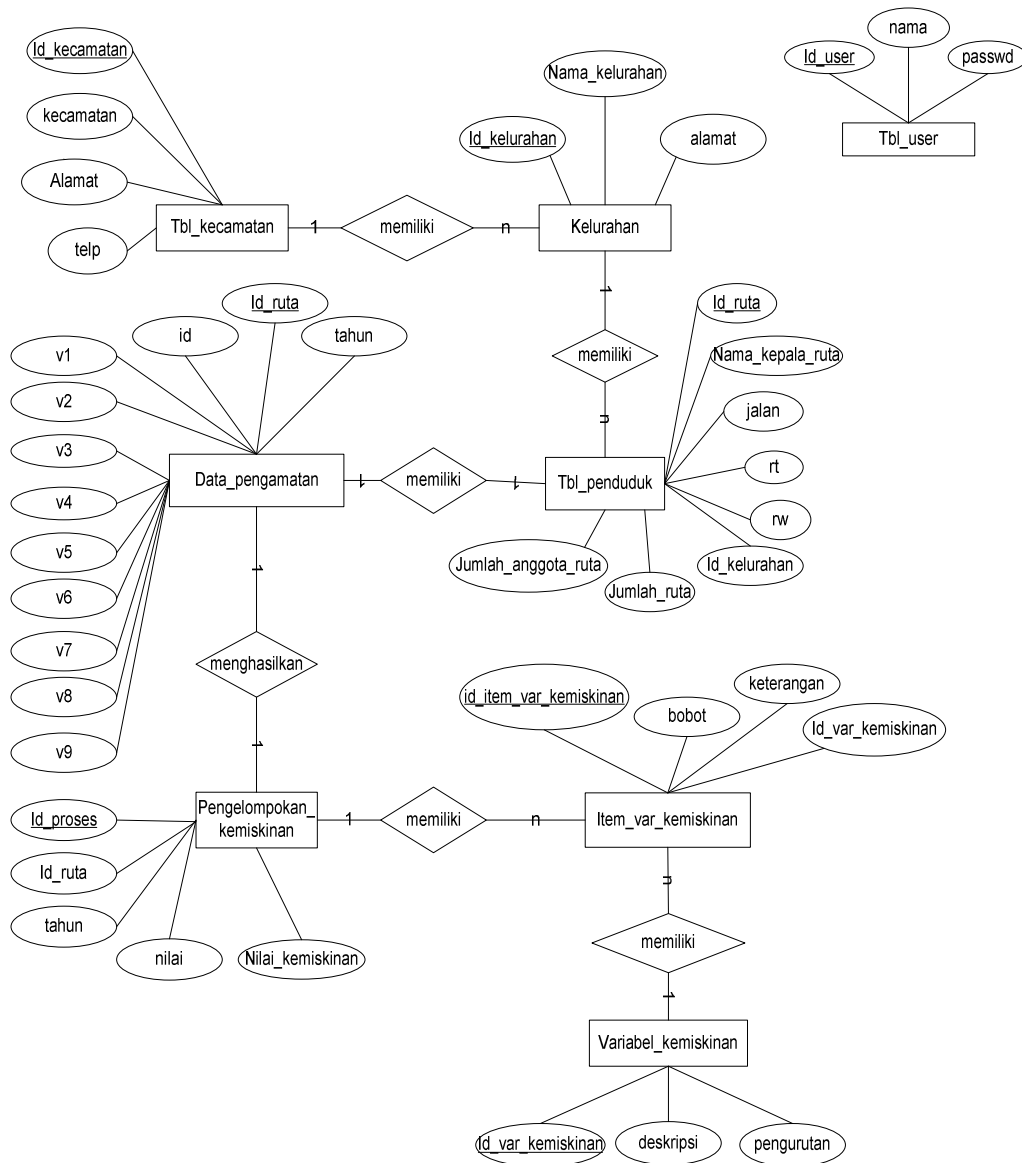
Tabel 4.17 Keterangan Aliran Data pada DFD level 1 SIIPKEM

No	Nama	Keterangan
1	Login	Masukan login
2	Dt_pengguna	Data pengguna
3	Dt_kriteria_kemiskinan	Input data kriteria kemiskinan
4	Dt_var_kemiskinan	Input data variabel kemiskinan
5	Dt_item_var_kemiskinan	Input data item variabel kemiskinan
6	Dt_pengamatan	Data pengamatan penduduk miskin hasil survey
7	Dt_penduduk	Data penduduk miskin
8	Dt_kecamatan	Data kecamatan
9	Dt_kelurahan	Data kelurahan
10	Pilihan_tahun	Pemilihan untuk proses pertahun
11	Hasil_FCM	Hasil penggolongan kemiskinan yang dihasilkan dari proses FCM
12	Dt_kemiskinan	Data penyebaran kemiskinan
13	Pilihan_peta	Pemilihan peta yang akan ditampilkan informasi penyebaran kemiskinan
14	Peta_penyebaran_kemiskinan	Peta penyebaran kemiskinan per kecamatan di Pekanbaru
15	Pilihan_laporan	Pilihan laporan yang diinginkan
16	Laporan	Informasi laporan penyebaran kemiskinan

4.3.2 Entity Relationship Diagram (ERD)

ERD merupakan gambaran hubungan antar objek, atribut dari masing-masing objek data yang dapat digambarkan dengan menggunakan deskripsi objek data. ERD didesain untuk sistem data relasional, serangkaian komponen utama yang didefinisikan untuk ERD adalah objek data, atribut, hubungan dan berbagai tipe indikator.

Untuk ERD pada sistem dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4.6 Entity Relationship Diagram (ERD)

4.3.3 Data Dictionary (Kamus Data)

Kamus data merupakan penyimpanan yang berisi deskripsi dari semua objek yang dikonsumsi atau diproduksi oleh perangkat lunak. Kamus data berisi keterangan dari *Entity Relationship Diagram* (ERD) yang terdiri dari tabel, atribut dan keterangan masing-masing atribut.

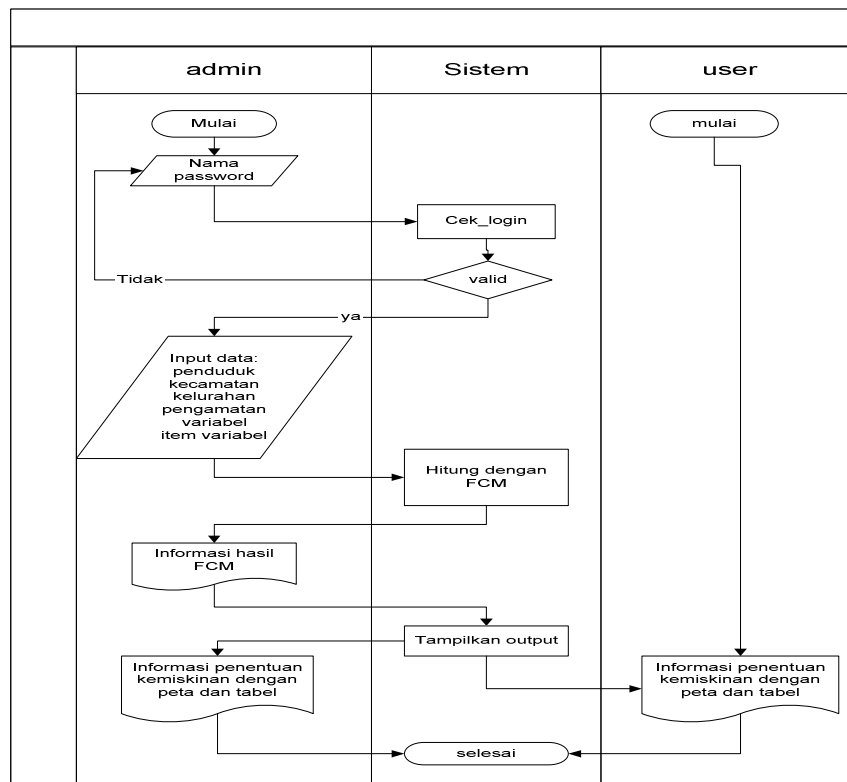
Tabel 4.18 Data Dictionary (Kamus Data)

Nama_Tabel	Atribut	Keterangan
tb_user		Tabel pengguna
	- id_user - nama - passwd	Id pengguna Nama pengguna Password pengguna
tbl_penduduk		Tabel penduduk
	- id_ruta - nama_kepala_ruta - jalan - rt - rw - id_kelurahan - jumlah_ruta - jumlah_anggota_ruta - lokasi	Id rumah tangga Nama kepala rumah tangga Nama jalan alamat ruta Nomor rt alamat ruta Nomor rw alamat ruta Id kelurahan Jumlah rumah tangga Jumlah anggota rumah tangga Lokasi rumah tangga
tbl_kecamatan		Tabel kecamatan
	- id_kecamatan - kecamatan - alamat - telp	Id kecamatan Nama kecamatan Alamat kantor kecamatan Nomor telp kantor
tbl_kelurahan		Tabel kelurahan
	- id_kelurahan - nama_kelurahan - alamat - urutan - id_kecamatan	Id kelurahan Nama kelurahan Alamat kantor kelurahan Urutan kelurahan Id kecamatan
Variabel_kemiskinan		Tabel variabel kemiskinan
	- id_var_kemiskinan - deskripsi - pengurutan	Id variabel kemiskinan Nama variabel kemiskinan Urutan variabel kemiskinan
Item_var_kemiskinan		Tabel item variabel kemiskinan
	- id_item_var_kemiskinan - keterangan - bobot - id_var_kemiskinan	Id item variabel kemiskinan Nama item variabel Nilai bobot variabel Id variabel kemiskinan
Pengelompokan_kemiskinan		Tabel pengelompokan kemiskinan
	- id_proses - id_ruta - tahun - nilai - nilai_kemiskinan	Id proses Id rumah tangga Tahun penggolongan Nilai hasil FCM Kategori hasil proses
Data_pengamatan		Tabel data pengamatan
	- id - id_ruta - tahun	Id Id rumah tangga Tahun pengamatan

	- v1	Variabel 1
	- v2	Variabel 2
	- v3	Variabel 3
	- v4	Variabel 4
	- v5	Variabel 5
	- v6	Variabel 6
	- v7	Variabel 7
	- v8	Variabel 8
	- v9	Variabel 9

4.3.4 Flowchart Sistem

Adapun *flowchart* dari sistem yang akan dibuat adalah sebagai berikut:



Gambar 4.7 Flowchart Sistem

4.4 Perancangan Perangkat Lunak

Pada tahap perancangan lunak merupakan prosedur untuk mengkonversi spesifikasi logis kedalam sebuah desain yang dapat diimplementasikan pada sistem. tahap ini terdiri dari perancangan *database*, perancangan antar mukadan perancangan lingkungan pengembang.

4.4.1 Perancangan Database

perancangan database adalah merancang data-data dalam bentuk tabel. tabel-tabel yang akan dirancang pada sistem ini ada beberapa tabel yaitu tabel pengguna, tabel kecamatan, tabel kelurahan, tabel penduduk, tabel data pengamatan, tabel variabel kemiskinan, tabel item variabel kemiskinan, tabel pengelompokan kemiskinan.

4.4.1.1 Tabel tb_user

Identifikasi / Nama	: tb_user
Deskripsi isi	: tabel user / pengguna
Jenis	: tabel referensi
Volume	: \pm 20 record
Laju	: Konstan
Primary key	: id_user

Tabel 4.19 Struktur Tabel tb_user

Field	Type	Length	Allow Null	Deskripsi
Id_user#	int	11	Not null	Id pengguna
Nama	Varchar	50	null	Nama pengguna
passwd	Varchar	40	null	Password pennguna

4.4.1.2 Tabel penduduk

Identifikasi / Nama	: tbl_penduduk
Deskripsi isi	: tabel penduduk
Jenis	: tabel referensi
Volume	: \pm 50 record
Laju	: konstan
Primary key	: id_ruta

Tabel 4.20 Struktur Tabel tbl_penduduk

Field	Type	Length	Allow Null	Deskripsi
Id_ruta#	int	11	Not Null	Id rumah tangga
Nama_kepala_ruta	varchar	50	Null	Nama kepala ruta
Jalan	Varchar	30	Null	Alamat ruta
Rt	Varchar	4	Null	Nomor rt ruta
Rw	Varchar	4	Null	Nomor rw ruta
Id_kelurahan	Int	11	Null	Id kelurahan
Jumlah_ruta	Int	11	Null	Jumlah ruta
Jumlah_anggota_ruta	Int	11	Null	Jumlah anggota ruta
lokasi	Varchar	255	Null	Lokasi ruta

4.4.1.3 Tabel Kecamatan

Identifikasi / Nama : tbl_kecamatan

Deskripsi isi : tabel kecamatan

Jenis : tabel referensi

Volume : \pm 15 record

Laju : konstan

Primary key : id_kecamatan

Tabel 4.21 Struktur Tabel tbl_kecamatan

Field	Type	Length	Allow Null	Deskripsi
Id_kecamatan#	Int	11	Not Null	Id kecamatan
Kecamatan	Varchar	50	Null	Nama kecamatan
Alamat	Varchar	40	Null	Alamat kecamatan
Telp	varchar	20	Null	Telp kantor kecamatan
Map_info	blob		Null	Peta kecamatan

4.4.1.4 Tabel Kelurahan

Identifikasi / Nama : tbl_kelurahan

Deskripsi isi : tabel kelurahan

Jenis : tabel referensi

Volume : \pm 15 record

Laju : konstan

Primary key : id_kelurahan

Tabel 4.22 Struktur Tabel tbl_kelurahan

Field	Type	Length	Allow Null	Deskripsi
Id_kelurahan#	Int	11	Not Null	Id kelurahan
Nama_kelurahan	Varchar	255	Null	Nama kelurahan
Alamat	Varchar	255	Null	Alamat kantor kelurahan
urutan	Int	11	Null	Urutan kelurahan
Lokasi	Varchar	255	Null	Lokasi kelurahan
Id_kecamatan	int	11	null	Id kecamatan

4.4.1.5 Tabel Varabel Kemiskinan

Identifikasi / Nama : variabel kemiskinan

Deskripsi isi : tabel variabel kemiskinan

Jenis : tabel referensi

Volume : \pm 20 record

Laju : konstan

Primary key : id_var_kemiskinan

Tabel 4.23 Struktur Tabel Variabel kemiskinan

Field	Type	Length	Allow Null	Deskripsi
Id_var_kemiskinan#	Int	11	Not null	Id variabel kemiskinan
Deskripsi	Varchar	255	Null	Deskripsi kriteria kemiskinan
Pengurutan	Int	11	Not null	Urutan variabel kemiskinan

4.4.1.6 Tabel Item Variabel Kemiskinan

Identifikasi / Nama : item_var_kemiskinan

Deskripsi isi : tabel item variabel kemiskinan

Jenis : tabel referensi
 Volume : \pm 50 record
 Laju : konstan
 Primary key : id_item_var_kemiskinan

Tabel 4.24 Struktur Tabel item_var_kemiskinan

Field	Type	Length	Allow Null	Deskripsi
Id_item_var_kemiskinan#	Int	11	Not null	Id item variabel kemiskinan
Keterangan	Varchar	255	Null	Keterangan item variabel kemiskinan
Bobot	Int	11	Null	Nilai item
Id_var_kemiskinan	Int	11	Not null	Id variabel kemiskinan

4.4.1.7 tabel data_pengamatan

Identifikasi / Nama : data_pengamatan
 Deskripsi isi : tabel data pengamatan
 Jenis : tabel referensi
 Volume : \pm 50 record
 Laju : konstan
 Primary key : id

Tabel 4.25 Struktur Tabel data_pengamatan

Field	Type	Length	Aloow Null	Deskripsi
Id#	Int	11	Not null	Id
Id_ruta	Int	11	Not null	Id ruta
Tahun	Int	11	Null	Tahun pengamatan
V1	Float	0	Null	Variabel 1
V2	Float	0	Null	Variabel 2
V3	Float	0	Null	Variabel 3
V4	Float	0	Null	Variabel 4
V5	Float	0	Null	Variabel 5

V6	Float	0	Null	Variabel 6
V7	Float	0	Null	Variabel 7
V8	Float	0	Null	Variabel 8
V9	Float	0	Null	Variabel 9

4.4.1.8 Tabel pengelompokan kemiskinan

Identifikasi / Nama : pengelompokan_kemiskinan

Deskripsi isi : tabel pengelompokan kemiskinan

Jenis : tabel referensi

Volume : \pm 50 record

Laju : konstan

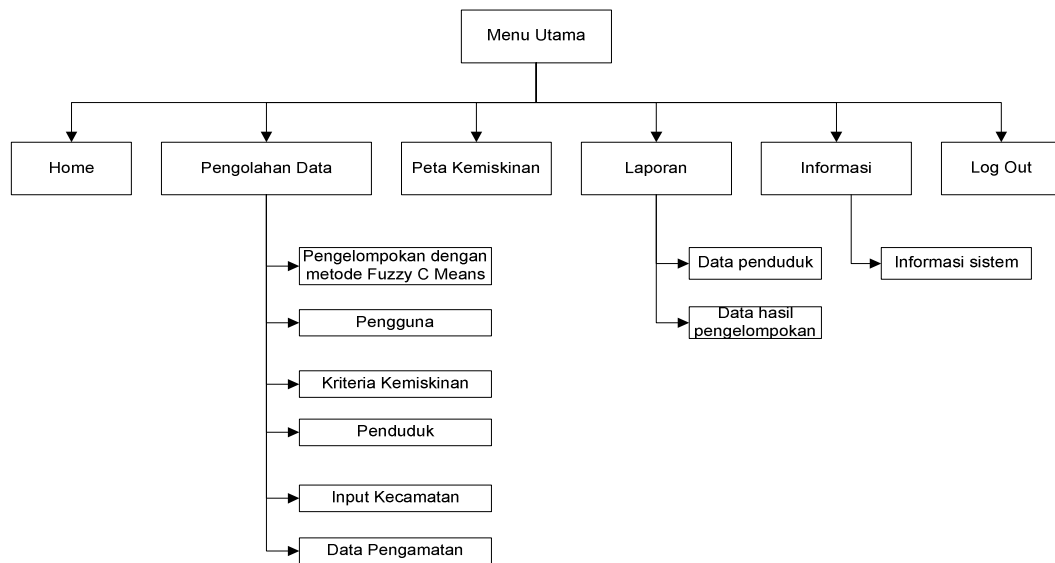
Primary key : id_proses

Tabel 4.26 Struktur Tabel Pengelompokan_kemiskinan

Field	Type	Length	Allow null	deskripsi
Id_proses#	Int	11	Not null	Id proses
Id_ruta	Int	11	Null	In ruta
Tahun	Int	11	Null	Tahun pengelompokan
nilai	Double	0	Null	Nilaiakhir FCM
Nilai_kemiskinan	Varchar	255	Null	Golongan hasil proses

4.4.2 Perancangan Struktur Menu

Pada struktur menu sistem akan diimplementasikan agar pengguna dapat berkomunikasi secara langsung dengan sistem yang dirancang. dalam menentukan pilihan dari menu digunakan tombol tertentu yang akan menghasilkan respon dari sistem. struktur menu dari sistem yang dirancang adalah sebagai berikut:



Gambar 4.8 Struktur Menu Admin

Tabel 4.27 Deskripsi Struktur Menu Sistem

No	Menu	Menu Item	Fungsi
1	Home		Membuka tampilan awal
2	Pengolahan Data	Pengelompokan dengan metode Fuzzy C Means	Melakukan proses FCM dari data pengamatan
3	Pengolahan Data	Pengguna	Melakukan proses perubahan data pengguna
4	Pengolahan Data	Kriteria Kemiskinan	Melakukan proses perubahan kriteria kemiskinan dan item masing-masing criteria
5	Pengolahan Data	Penduduk	Input data penduduk
6	Pengolahan Data	Input kecamatan	Input data kecamatan dan kelurahan
7	Pengolahan Data	Data Pengamatan	Input data pengamatan
8	Peta Kemiskinan	Peta kotamadya Pekanbaru	Tampilan penyebaran kemiskinan kota Pekanbaru
9	Laporan	Data penduduk	Menampilkan data penduduk yang akan menerima zakat yang ada dalam <i>database</i>
10	Laporan	Data Hasil Pengelompokan	Menampilkan data penduduk hasil pengelompokan penduduk miskin melalui proses FCM

11	Informasi	Informasi Sistem	Menampilkan informasi tentang system
12	<i>Log Out</i>		Keluar dari menu system

4.4.3 Perancangan Antar Muka (*Interface*)

suatu sistem yang dirancang memerlukan antar muka (interface) untuk memudahkan pengguna dalam menggunakan sistem. perancangan antar muka suatu sistem mencakup tampilan yang baik, menarik, mudah dipahami, dan tombol-tombol yang mudah dimengerti oleh pengguna.

Perancangan anatar muka pada bab ini menampilkan form utama administrator SIIPKEM dan form login admin. Sedangkan form perancangan antar muka yang lain dapat dilihat pada lampiran B.

4.4.3.1 Menu Utama

Menu utama merupakan halaman utama dari aplikasi yang terdiri dari dua pengguna dengan hak akses yang berbeda, yaitu:

- Admin terdiri dari menu pengolahan data, menu peta kemiskinan, menu laporan dan menu informasi sistem.
- User terdiri dari menu tingkat kemiskinan, menu laporan, dan menu informasi sistem.

Image	SISTEM INFORMASI PETA INTERAKTIF PEMANTAUAN PENYEBARAN KEMISKINAN					Logo RZI
home	Pengolahan Data	Peta Kemiskinan	Laporan	Informasi	Log Out	
Selamat Datang di SIIPKEM RZI						

Gambar 4.9 Form Utama Admin SIIPKEM

Tabel 4.28 Spesifikasi *Function Key* / Objek Tampilan Menu Utama Admin

Nama Objek	Jenis	Keterangan
Pengolahan data	MenuBar	Menu untuk akses pilihan pengolahan data, terdiri dari pengelompokan dengan FCM, data pengguna, data kriteria kemiskinan, data penduduk, data kecamatan, data pengamatan.
Pengelompokan dengan metode FCM	MenuBar	Form untuk melakukan proses penentuan golongan kemiskinan dengan metode FCM.
Data pengguna	MenuBar	Form untuk menambah, mengubah dan menghapus data pengguna.
Data kriteria kemiskinan	MenuBar	Form untuk melihat, menambah, mengubah, dan menghapus data kriteria kemiskinan.
Data penduduk	MenuBar	Form untuk melihat, menambah, mengubah, dan menghapus data penduduk.
Data kecamatan	Menubar	Form untuk melihat, menambah, mengubah, dan menghapus data kecamatan
Data pengamatan	MenuBar	Form untuk melihat, menambah, mengubah, dan menghapus data pengamatan.
Peta kemiskinan	MenuBar	Menampilkan peta penyebaran kemiskinan setiap kecamatan per tahun.
Laporan	MenuBar	Menu untuk pilihan laporan
Laporan data penduduk	Menubar	Form untuk melihat dan mencetak laporan data penduduk
Laporan hasil pengelompokan	MenuBar	Form untuk melihat dan mencetak laporan hasil pengelompokan kemiskinan.
Informasi	MenuBar	Menu untuk melihat informasi sistem penyebaran kemiskinan.
Log Out	MenuBar	Menu untuk keluar dari sistem.

4.4.3.2 Menu Login untuk Admin

Menu login merupakan menu yang hanya digunakan administrator untuk masuk kedalam sistem. Admin memiliki hak akses untuk melakukan pengolahan data. Form login terdiri dari *User Name* dan *Password*. Berikut ini merupakan gambar perancangan tampilan *menu login*:

The image shows a web application interface for an interactive map system. At the top, there is a header section with a placeholder for an image on the left, the title 'SISTEM INFORMASI PETA INTERAKTIF PEMANTAUAN PENYEBARAN KEMISKINAN' in the center, and a placeholder for the 'Logo RZI' on the right. Below the header is a horizontal navigation menu with five items: 'home', 'Peta Kemiskinan', 'Laporan', 'Informasi', and 'Log In'. The main body of the page is titled 'Menu Login'. It contains two labels, 'Username' and 'Password', each followed by a text input field. Below these fields is a 'submit' button.

Gambar 4.10 Form Login Admin

Tabel 4.29 Spesifikasi *Function Key* / Objek Tampilan Menu Login Admin

Nama Objek	Jenis	Keterangan
Username	TextBox	Nama pengguna
Password	TextBox	Kata sandi pengguna
Submit	Common Button	Proses masuk menu utama

BAB V

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

5.1 Implementasi Sistem

Implementasi merupakan tahap pembuatan sistem yang dilakukan berdasarkan hasil analisa dan perancangan yang telah dilakukan sebelumnya. Pada tahap implementasi diharapkan sistem yang dirancang, siap untuk dioperasikan pada keadaan yang sebenarnya sehingga akan diketahui sistem yang akan dibuat benar-benar dapat menghasilkan tujuan yang diinginkan.

5.1.1 Alasan Pemilihan Perangkat Lunak

Peta interaktif dalam sistem ini menggunakan AmMap. AmMap adalah alat untuk membuat peta interaktif dengan flash. AmMap digunakan untuk menentukan lokasi, rute perjalanan, dan yang lainnya.

Perangkat lunak yang lain yang digunakan dalam implementasi sistem penyebaran kemiskinan ini adalah PHP, WampServer 1.7.2, Internet Explorer6.0, Macromedia Dreamweaver MX, Navicat MySQL, Macromedia Flash, dan photoshop dari adanya beberapa pertimbangan berikut:

1. PHP merupakan halaman web yang dinamis dan selalu *up to date*.
2. PHP dan Navicat MySQL memiliki kecepatan dalam eksekusi perintah dan mampu menangani jutaan *request* secara bersamaan.

3. PHP dan Navicat MySQL adalah software yang *open source* dan mampu lintas platform yaitu dapat digunakan dengan sistem operasi dan web server apapun.
4. Navicat MySQL mampu menangani data yang besar dan lebih *user friendly*.
5. PHP menawarkan koneksitas yang baik dengan berbagai macam basis data.

5.1.2 Batasan Implementasi

Batas implementasi dalam pengembangan perangkat lunak ini adalah implementasikan dilakukan dengan menggunakan PHP sebagai bahasa pemrograman dengan database Navicat MySQL 7.2.8, *WampServer* 1.7.2 sebagai *web server*, dan *Internet Explorer* 6.0 sebagai *web browser* serta menggunakan tool *Macromedia Dreamweaver MX*, *Macromedia Dreamweaver Flash* dan *Adobe Photoshop* yang dijalankan pada sistem operasi *Microsoft Window XP*.

5.1.3 Lingkungan Implementasi

Lingkungan implementasi sistem ada dua yaitu lingkungan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).

1. Perangkat keras (*hardware*)

Perangkat keras yang digunakan adalah computer yang memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- a. Processor : Intel core solo
- b. Memory : 1 GB
- c. Hardisk : 120 GB

2. Perangkat Lunak (*software*)

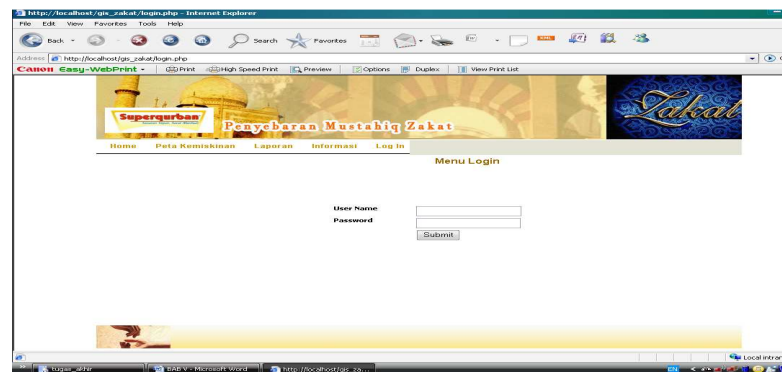
Perangkat lunak yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. Sistem operasi : *Microsoft Windows XP*
- b. Paket web server : *WampServer 1.7.2*
- c. Browser : *Internet Explorer 6.0*
- d. Bahasa Pemrograman : *PHP*
- e. Database : *Navicat MySQL 7.2.8*
- f. Tool : *Macromedia Dreamweaver MX, Macromedia Flash, Adobe Photoshop.*

5.1.4 Hasil Implementasi

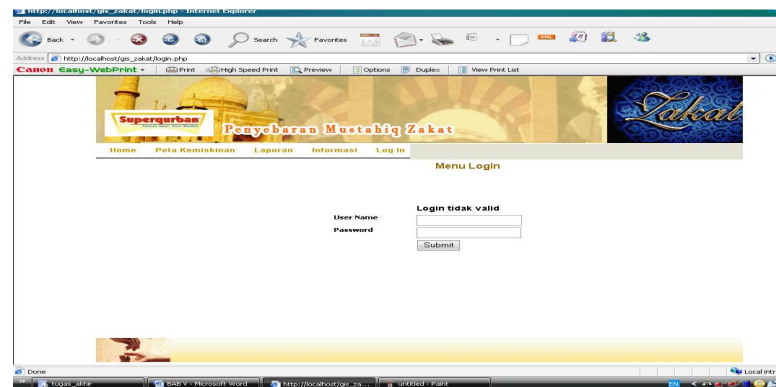
5.1.4.1 Login

Login yaitu form untuk validasi data pengguna yang berstatus sebagai administrator.



Gambar 5.1 Tampilan Login Admin

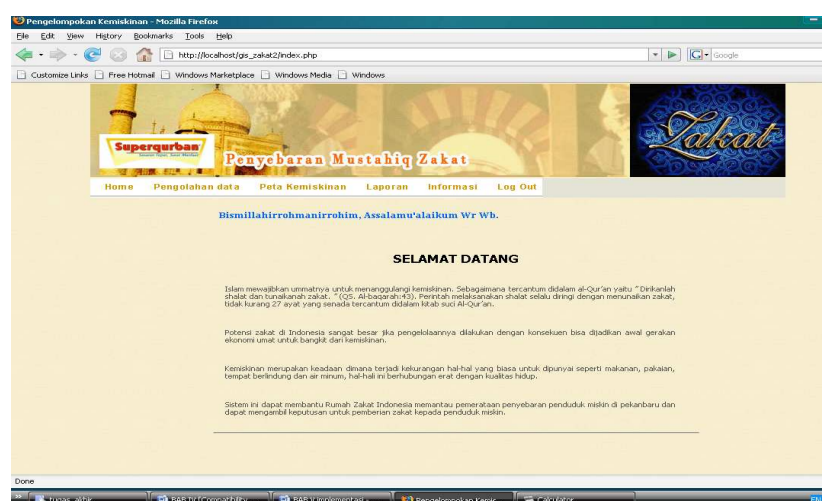
Jika login berhasil, maka akan masuk ke menu utama admin, dan jika tidak berhasil, maka akan tampil form:



Gambar 5.2 Tampilan Login tidak berhasil

5.1.4.2 Menu Utama Admin

Menu utama admin dapat diakses setelah melalui proses login. Menu utama terdiri dari pengolahan data, peta kemiskinan, laporan dan informasi. Pengolahan data terdiri dari Pengelompokan dengan metode Fuzzy C-Means, pengguna, kriteria kemiskinan, penduduk, input kecamatan, dan data pengamatan. Laporan terdiri dari laporan data penduduk dan laporan data hasil pengelompokan. Berikut merupakan menu utama admin:



Gambar 5.3 Tampilan Menu utama Admin

5.1.4.3 Menu utama User

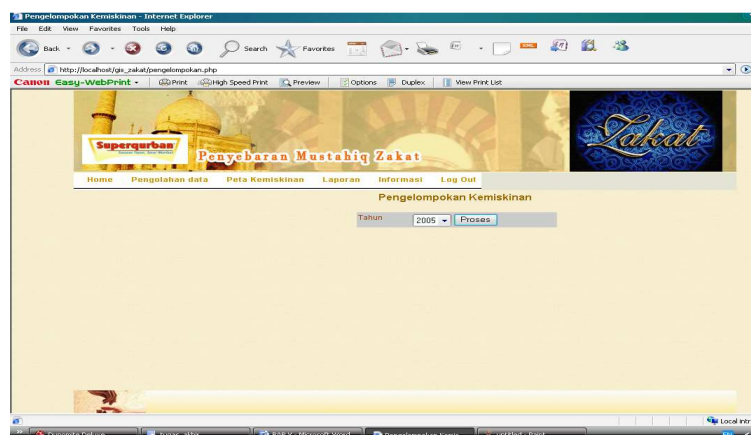
Menu utama user berisi menu peta kemiskinan, laporan dan informasi. Laporan terdiri dari laporan data penduduk dan laporan data hasil pengelompokan. Berikut merupakan menu utama admin user.



Gambar 5.4 Tampilan Menu Utama user

5.1.4.4 Menu Pengelompokan dengan Metode Fuzzy C-Means

Proses utama pada sistem adalah pada menu pengelompokan dengan metode Fuzzy C-Means. Pengelompokan dilakukan dengan memilih tahun untuk data yang akan dikelompokkan, selanjutnya klik tombol proses. Berikut tampilan menu pengelompokan dengan metode fuzzy C-Means:



Gambar 5.5 Tampilan Menu Pengelompokan Dengan Metode Fuzzy C-Means

Hasil dari pengelompokan dengan FCM dapat dilihat pada gambar berikut ini:

Data Pengamatan

ID	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
1	2	0	1	1	2	0	2	2	2
2	2	0	1	2	1	2	2	2	1
3	2	0	1	2	1	2	2	2	1
4	2	0	1	2	1	2	2	2	1
5	2	0	1	2	1	2	2	2	1
6	2	0	1	2	1	2	2	2	1
7	2	0	1	2	1	2	2	2	1
8	2	0	1	2	1	2	2	2	1
9	2	0	1	2	1	2	2	2	1
10	2	0	1	2	1	2	2	2	1

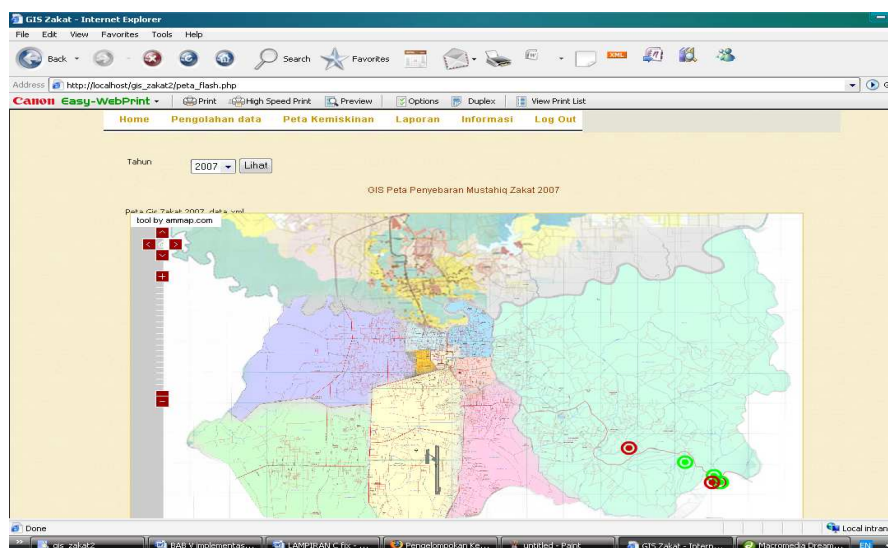
Cluster 1

	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
0.091	0.102	0	0.091	0.091	0.102	0	0.102	0.102	0.102
0.025	0.071	0.106	0.025	0.071	0.025	0.071	0.071	0.071	0.025
0.040	0.096	0.136	0.040	0.096	0.040	0.096	0.096	0.096	0.040
0.036	0.073	0.073	0.073	0.073	0.036	0.036	0.073	0.073	0.036
0.024	0.047	0.071	0.024	0.071	0.024	0.047	0.047	0.047	0.024
0.15	0.3	0.3	0.3	0.449	0.15	0.15	0.3	0.3	0.15
0.041	0.082	0.163	0.041	0.041	0.041	0.082	0.082	0.082	0.041
0.071	0.071	0.361	0.071	0.142	0.071	0.142	0.142	0.142	0.071

Gambar 5.6 Tampilan Hasil Pengelompokan

5.1.4.5 Menu Peta Kemiskinan

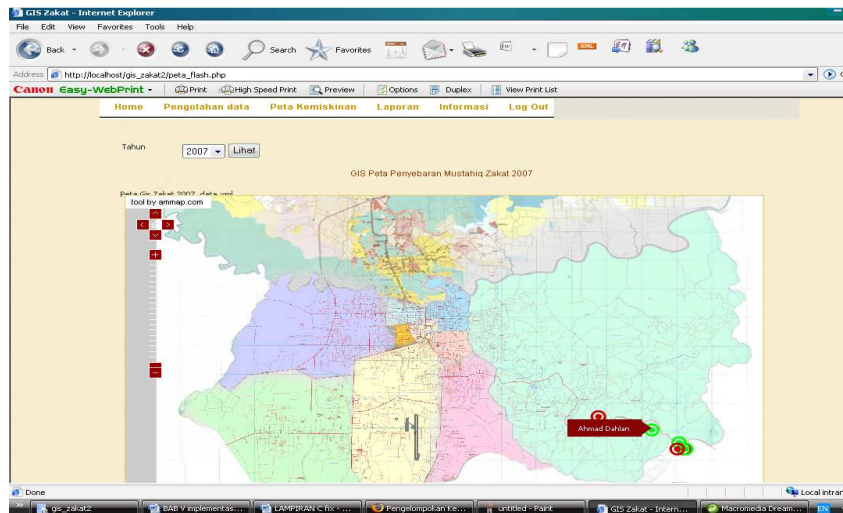
Menu ini menampilkan posisi atau letak persil penduduk miskin yang telah diproses dengan FCM berdasarkan data pengamatan. Peta ini dapat dilihat dan dicetak dengan memilih tahun yang ingin ditampilkan.



Gambar 5.7 Menu Peta Penyebaran Kemiskinan

Dari gambar diatas terlihat penyebaran penduduk miskin yang telah diberi zakat. Warna hijau menunjukkan kelompok fakir, dan warna menunjukkan

kelompok miskin. Dari gambar diatas juga akan diperoleh informasi rumah tangga miskin seperti gambar berikut ini.



Gambar 5.8 Informasi Penduduk Miskin

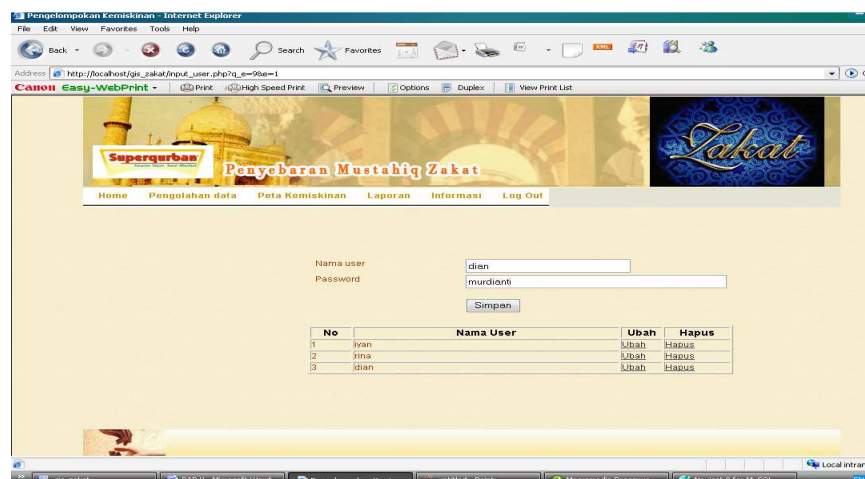
5.1.4.6 Menu Pengolahan Data Pengguna

Menu pengguna berguna untuk menambah data pengguna admin yang ingin melakukan proses di sistem. Menu pengguna berisi Nama user dan Password.

No	Nama User	Ubah	Hapus
1	Iyan	Ubah	Hapus
2	Rina	Ubah	Hapus
3	Dian	Ubah	Hapus

Gambar 5.9 Tampilan Menu Pengguna

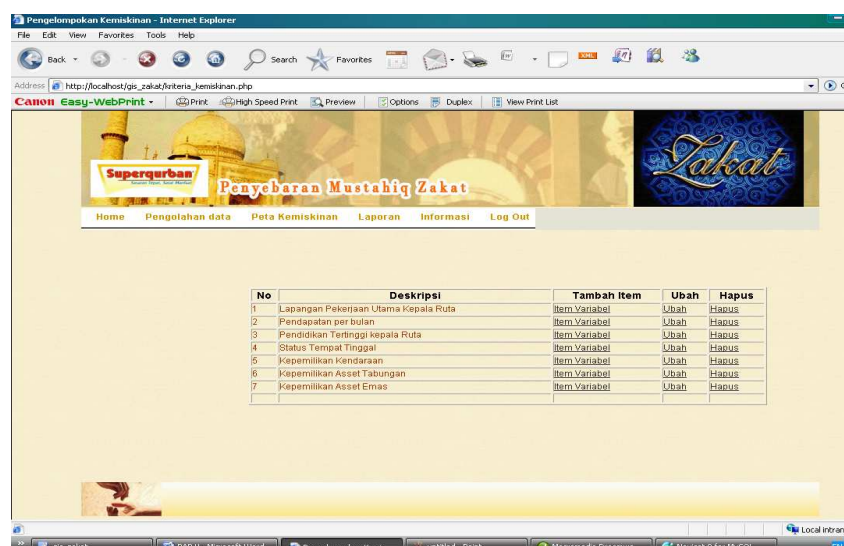
Untuk mengubah data pengguna dapat digunakan pilihan ubah, kemudian isikan data terbaru dan klik tombol simpan. Berikut adalah tampilan menu ubah data pengguna:



Gambar 5.10 Tampilan Menu Ubah Pengguna

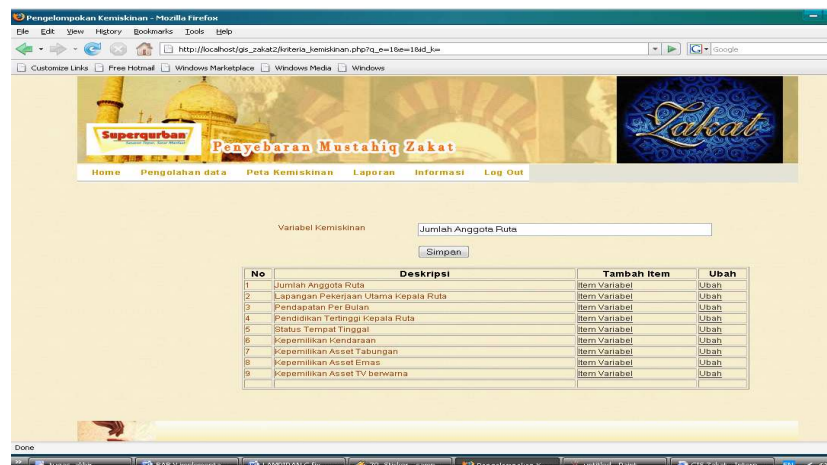
5.1.4.7 Menu Pengolahan Data Kriteria Kemiskinan

Inputan data kriteria kemiskinan dapat dilakukan dengan mengisi nama variabel kemiskinan, dan klik tombol simpan.



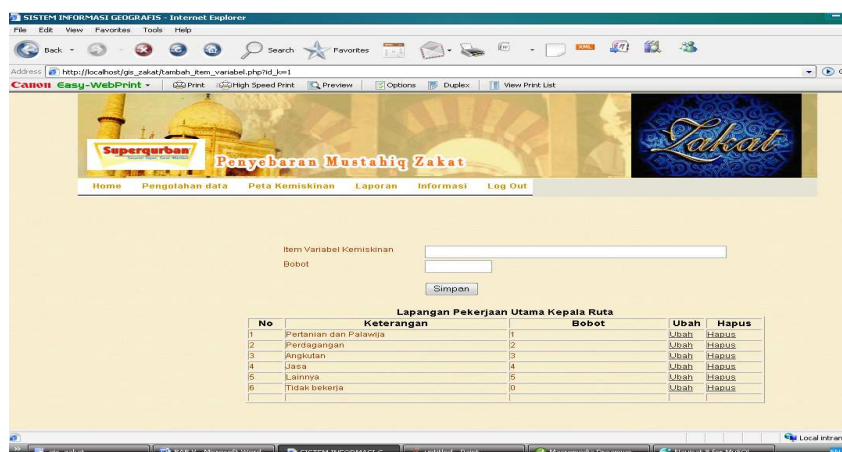
Gambar 5.11 Tampilan Menu Kriteria kemiskinan.

Data kriteria yang telah disimpan dapat diubah dengan pilihan edit kemudian masukkan pengubahan kriteria kemiskinan. Berikut adalah tampilan menu ubah data kriteria kemiskinan.



Gambar 5.12 Tampilan Ubah Kriteria Kemiskinan

Penambahan item variabel kemiskinan dapat dilakukan dengan pengisian item variabel kemiskinan beserta bobot, kemudian klik tombol simpan seperti terlihat pada gambar berikut ini:



Gambar 5.13 Tampilan Menu Input Item Variabel

5.1.4.8 Menu Pengolahan Data Penduduk

Inputan menu data penduduk berupa nama kepala rumah tangga, alamat, jumlah ruta, dan jumlah anggota ruta. Berikut ini merupakan tampilan menu data penduduk.

No	Nama Kepala Ruta	Jalan	RT	RW	Kelurahan	Kecamatan	Ubah Hapus
1	Siamsuandi	Jl. Puyuhmas No. 3	01	01	Tangerang Tengah	Marpojan Damai	Edit Hapus
2	Siuyitno	Jl. Katio No. 91	05	04	Tangerang Tengah	Marpojan Damai	Edit Hapus

Gambar 5.14 Tampilan Menu Data Penduduk

5.1.4.9 Menu Laporan Data Penduduk

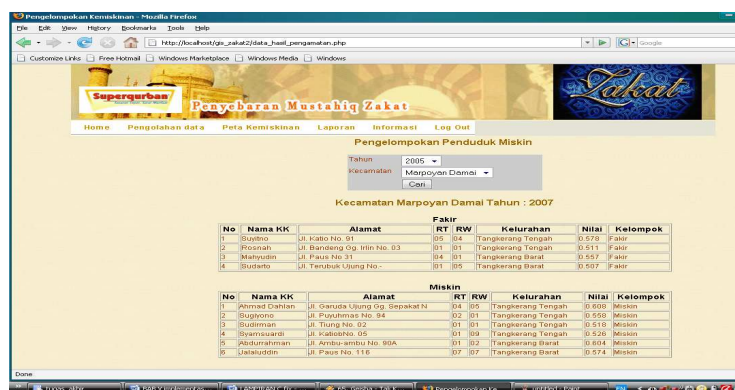
Laporan data penduduk dapat dilihat dan dicetak oleh admin dan user lainnya dengan memilih tahun dan kecamatan yang ingi ditampilkan.

No	Nama KK	Jalan	RT	RW	Kelurahan
1	Siuyitno	Jl. Katio No. 91	05	04	Tangerang Tengah
2	Ahmad Dahlan	Jl. Garuda Ujung Ugi Sepakat N	04	05	Tangerang Tengah
3	Rozmah	Jl. Bandeng Og. Itin No. 02	01	01	Tangerang Tengah
4	Sugiyono	Jl. Puyuhmas No. 94	02	01	Tangerang Tengah
5	Sudirman	Jl. Tung No. 02	01	01	Tangerang Tengah
6	Siamsuandi	Jl. Katiabho. 05	01	09	Tangerang Tengah
7	Abdurrahman	Jl. Ambu-ambu No. 90A	01	02	Tangerang Barat
8	Ujaluluddin	Jl. Paus No. 116	07	07	Tangerang Barat
9	Maurodin	Jl. Paus No. 51	04	01	Tangerang Barat
10	Sudarto	Jl. Tenubuk Ujung No.	01	05	Tangerang Barat

Gambar 5.15 Tampilan Menu Laporan Data Penduduk

5.1.4.10 Menu Laporan Data Hasil Pengelompokan

Laporan data hasil pengelompokan dapat dilihat dan dicetak oleh admin dan user pada menu laporan hasil pengelompokan dengan memilih tahun dan kecamatan yang akan ditampilkan.



Gambar 5.16 Tampilan Menu Laporan Data Hasil Pengelompokan

5.2 Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan dengan tujuan untuk menjamin sistem yang dibuat sesuai dengan hasil analisa dan perancangan dan juga untuk menentukan kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi, sehingga menghasilkan satu kesimpulan. Pengujian sistem dilakukan dengan black box berfokus dan pengujian akurasi data.

Pengujian ini memiliki langkah-langkah:

1. Deskripsi, yaitu menerangkan pengujian apa yang akan dilakukan.
2. Prosedur pengujian yaitu langkah-langkah untuk melakukan proses pengujian yang dideskripsikan.
3. Masukan, yaitu menginputkan data yang akan diolah.
4. Keluaran yang diharapkan, yaitu kesuksesan dari data yang diolah.

5. kriteria evaluasi hasil, yaitu apakah hasil yang diinginkan sesuai dengan keinginan pengguna.
6. hasil yang didapat, apakah sistem tersebut berhasil atau tidak.
7. Kesimpulan, yaitu diterima atau tidaknya pengujian tersebut.

5.2.1 Lingkungan Pengujian

Perangkat lunak yang dikembangkan akan diuji dengan menggunakan:

- a. Sistem operasi : Microsoft Windows XP
- b. Paket *web server* : WampServer
- c. *Browser* : Internet Explorer 6.0
- d. Bahasa Pemrograman : PHP
- e. *Database* : Navicat MySQL

Perangkat keras yang digunakan adalah computer yang mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

- a. *Processor* : Intel Core Solo
- b. Memori : 504 MB
- c. *Hardisk* : 120 GB

5.2.2 Pengujian Modul Pengelompokan Kemiskinan

Pengujian sistem dilakukan pada lingkungan perangkat lunak dan perangkat keras sesuai dengan lingkungan implementasi.

5.2.2.1 Modul Pengujian Login

Prekondisi

1. Dapat dibuka dari layar menu utama aplikasi.

Tabel 5.1 Butir uji Modul Pengujian Login

Deskripsi	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Kriteria Evaluasi Hasil	Hasil yang Didapat	Kesimpulan
Pengujian menu login	1. Masukkan user name dan password 2. klik tombol submit 3. tampil menu utama	Data user name dan password	Data berhasil disimpan	Layar yang ditampilkan sesuai dengan yang diharapkan	Data berhasil disimpan	Diterima
		Data user name salah	Muncul pesan Login tidak valid		Muncul pesan Login tidak valid	Diterima

5.2.2.2 Modul Pengujian Pengelompokan dengan Metode Fuzzy C-Means

Prekondisi

1. Dapat dibuka dari layar menu utama administrator setelah login.

Tabel 5.2 Butir uji Modul Pengujian Pengelompokan dengan Metode FCM

Deskripsi	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Kriteria Evaluasi Hasil	Hasil yang Didapat	Kesimpulan
Pengujian menu Proses pengelompokan dengan metode Fuzzy C-Means	1. Pilih tahun pengelompokan 2. Klik tombol simpan	Tahun	Data berhasil diproses dan disimpan	Data berhasil diproses	Data berhasil diproses disimpan	Diterima

5.2.2.3 Modul Pengujian Peta Kemiskinan

Prekondisi

1. Dapat dibuka dari layar menu utama aplikasi.

Tabel 5.3 Butir uji Modul Pengujian Peta Kemiskinan

Deskripsi	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Kriteria Evaluasi Hasil	Hasil yang Didapat	Kesimpulan
Pengujian	1. Pilih tahun	Tahun	Data yang	Data	Data	Diterima

menu Peta Kemiskinan	2. Klik tombol simpan		tampil sesuai dengan yang dicari	berhasil ditampilkan	berhasil ditampilkan	
----------------------	-----------------------	--	----------------------------------	----------------------	----------------------	--

5.2.2.4 Modul Pengujian Laporan Data Penduduk

Prekondisi

1. Dapat dibuka dari layar menu utama aplikasi.

Tabel 5.4 Butir uji Modul Pengujian Laporan Data Penduduk

Deskripsi	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Kriteria Evaluasi Hasil	Hasil yang Didapat	Kesimpulan
Pengujian menu laporan data penduduk	1. Pilih tahun 2. Pilih kecamatan 3. Klik tombol cari	Tahun, kecamatan	Data yang tampil sesuai dengan yang dicari	Data berhasil ditampilkan	Data berhasil ditampilkan	Diterima

5.2.2.5 Modul Laporan Data Hasil Pengelompokan

Prekondisi

1. Dapat dibuka dari menu utama aplikasi

5.5 Butir uji Modul Pengujian Laporan Data Hasil Pengelompokan

Deskripsi	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Kriteria Evaluasi Hasil	Hasil yang Didapat	Kesimpulan
Pengujian menu laporan data hasil Pengelompokan	1. Pilih tahun 2. Pilih kecamatan 3. Klik tombol cari	Tahun, kecamatan	Data yang tampil sesuai dengan yang dicari	Data berhasil ditampilkan	Data berhasil ditampilkan	Diterima

Pengujian sistem secara rinci dapat dilihat pada Lampiran C.

5.2.3 Kesimpulan Pengujian

Setelah melakukan pengujian sistem terhadap kasus pengelompokan kemiskinan, keluaran yang dihasilkan oleh sistem ini sesuai dengan yang diharapkan yaitu berupa pengelompokan tingkat kemiskinan penduduk yang masuk pada kategori fakir dan miskin dan informasi penduduk miskin.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Setelah melakukan analisa, perancangan, implementasi dan pengujian terhadap sistem informasi pemantauan penyebaran kemiskinan Rumah Zakat Indonesia Pekanbaru maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem Informasi Peta Interaktif Pemantauan Penyebaran Kemiskinan Rumah Zakat Indonesia Cabang Pekanbaru dapat digunakan untuk menampilkan informasi penyebaran penduduk miskin yang akan diberi zakat yang diproses dengan metode FCM dengan menggunakan 9 variabel atau kriteria kemiskinan dan ditampilkan dengan peta interaktif dengan warna-warna yang berbeda.
2. Hasil pengelompokan terdiri dari tiga kategori kemiskinan yaitu fakir, miskin dan tidak layak.
3. Peta interaktif pada sistem yang dibuat ini masih bersifat statis yaitu variabel yang digunakan dengan ketetapan dari Rumah Zakat Indonesia.

6.2 Saran

Dari kesimpulan yang diperoleh, maka penulis memberikan saran-saran untuk pengembangan sistem yang akan datang yaitu:

1. Sistem ini dapat dikembangkan dengan menjadi Sistem Informasi Geografis (SIG) menggunakan Google Earth karena petanya lebih bersifat dinamis.

2. Sistem ini dapat dikembangkan dan diperluas untuk pemetaan seluruh mustahiq zakat (yang berhak menerima zakat) sehingga membantu RZI untuk memantau seluruh mustahiq zakat.

DAFTAR PUSTAKA

- As'ad Mahrus, Wahid Sy. *Pelajaran Fiqih 1*. Bandung : Armico, 2000.
- Agusta Yudi. "K-Means Penerapan, Permasalahan, dan Metode Terkait." *Jurnal Sistem dan Informatika* Vol 03. 2007. Hal 47-60.
- Budiyanto Eko. *Sistem Informasi Geografis Menggunakan ARCVIEW GIS*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta, 2002.
- Indelarko Hendi, Riyanto, Prilnali EP. *Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Geografis berbasis Desktop dan Web*. Yogyakarta : Gava Media, 2009.
- Prahasta Edy. *Sistem Informasi Geografis: Tutorial ARCVIEW*. Bandung : informatika Bandung, 2005.
- Taufiq Emha, Luthfi. "Fuzzy C-Means Untuk Clustering Data (Studi Kasus Data Performance Mengajar Dosen)", Fuzzy C-Means Untuk Clustering Data-AMIKOM.pdf diakses pada 22 februari 2009.
- Susanto. Ernawati. "Pembagian Kelas Peserta Kuliah Berdasarkan Fuzzy Clustering dan Partition Coefficient and Exponential Separation (PCAES) Index", PCAES Index untuk JTI Sani.pdf diakses pada 22 februari 2009.
- "Rumah Zakat Indonesia Cabang Pekanbaru". <http://rumahzakatindonesia.org> diakses pada tanggal 05 Maret 2009.
- <http://untukmoe.blogspot.com/2009/01/analisis-pengelompokkan-dengan-fuzzy-c.html> diakses 05 Maret 2009.
- _____, Peta interaktif vs GIS [online] Available <http://www.blogspot.com/peta-interaktif-vs-GIS.html>. Diakses pada tanggal 12 Maret 2009.
- _____, Your Interactive Map Tool [online] Available <http://www.AmMap.com/>. Diakses pada tanggal 19 Juni 2009.